**Pregão Eletrônico nº 12/07535**

OBJETO**:** Adm. Central - Aquisição de banco de capacitor.

A Celesc Distribuição S.A., ADMINISTRAÇÃO CENTRAL, com sede na Av. Itamarati 160, CEP 88034-900 - Florianópolis - SC, inscrita no CNPJ nº 08.336.783/0001-90, torna público que realizará a licitação acima referenciada, do tipo Menor Preço**.**

As propostas serão recebidas até às 09:00:00 do dia 10 de Julho de 2012.

A abertura das propostas será realizada às 09:00:00 horas do dia 10 de Julho de 2012.

A Sessão de Disputa de Preços terá início às 09:00:00 horas do dia 11 de Julho de 2012.

Para obter informações sobre este Pregão Eletrônico junto ao site do Banco do Brasil acesse http://www.licitacoes-e.com.br e no campo "Nº da Licitação" digite o código **431.406.**

Qualquer pedido de informação sobre a presente licitação deverá ser formulado, por escrito, ao pregoeiro, até 3 (três) dias úteis antes da data-limite para encaminhamento das propostas, pelo e-mail pregoeiro@celesc.com.br.

As proponentes poderão entrar em contato com o pregoeiro por meio do telefone (48) 3231-6311, pelo fac-símile (48) 3231-6319 ou pelo e-mail mencionado acima.

As empresas deverão acompanhar as modificações e os esclarecimentos sobre o edital, disponibilizados na forma de aditamentos, esclarecimentos e comunicados no site www.celesc.com.br, no link "*Licitações*" marque as opções: Empresa: "*CELESC Distribuição*"; Regional: "*TODAS*" e Modalidade: "*Pregão Eletrônico*". Portanto, fica sob a inteira responsabilidade da interessada que retirou o instrumento convocatório o acompanhamento das atualizações efetuadas pela Celesc, que poderão ocorrer a qualquer momento.

A Celesc informa que nesta licitação estarão assegurados os benefícios em favor das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, previstos na Lei Complementar nº 123/2006, de 14 de dezembro de 2006.

Os procedimentos licitatórios serão regidos pela Lei Federal 10.520, de 17 de julho de 2002, pelo Decreto Federal 5.450, de 31 de maio de 2005, Lei Complementar 123/2006, de 14 de dezembro de 2006, Decreto Estadual 1.997, de 10 de dezembro de 2008 e com aplicação subsidiária da Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993, e alterações posteriores, Código Civil Brasileiro e legislações complementares.

Atenção fornecedores! Para envio de Nota Fiscal eletrônica (NFe) o endereço de email a ser utilizado é nfe@celesc.com.br.

Fazem parte deste Edital os seguintes documentos:

- Instruções as Proponentes;
- Anexo I – Formulário de Proposta Comercial;

- Anexo II – Minuta de Declaração - Menor Trabalhador;
- Anexo III – Minuta de Declaração - Inexistência de Fatos Impeditivos;
- Anexo IV – Termo de Compromisso;
- Anexo V – Minuta de contrato;
- Lista de Compras Simplificada;
- Normas relacionadas ao banco de capacitor;
  - E-313.0073 – Banco de capacitores e chaves de manobra para bancos de subestação;
  - DJR-*/99-001 – Disjuntores de média a alta tensão aplicados em subestação;
  - E-313.0068 – Chaves tripolares com abertura sob carga e controle automático;
  - TI-*/99-001 – Transformadores para instrumentos de subestação;
  - E-313.0012 – Pararraios poliméricos de resistor não linear a óxido metálico, sem centelhadores, para redes de distribuição e subestação;
  - REP-A-89-001 – Relés multifunção microprocessados aplicados em subestação;
  - E-313.0055 – Isoladores suporte para subestação;
  - SDR-*/99-001 - Chaves seccionadoras monopolares e tripolares para subestações.

Florianópolis, 20 de Junho de 2012.

Rafael Zanellato Junior
**Pregoeiro**

PE Padrão v.01.12
Material

## INSTRUÇÃO À PROPONENTE

### 1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 O Pregão Eletrônico será realizado em sessão pública, por meio da INTERNET, mediante condições de segurança – criptografia e autenticação – em todas as suas fases.

1.2 Os trabalhos serão conduzidos por empregados da Celesc Distribuição S.A., denominados Pregoeiros, mediante a inserção e monitoramento de dados gerados ou transferidos para o aplicativo "Licitações" constante da página eletrônica do Banco do Brasil S.A.

### 2 OBJETO

Fornecimento de material constante na Lista de Compras anexa a este Edital.

### 3 CONDIÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO

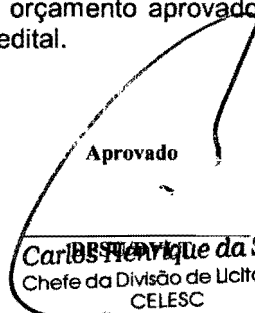
3.1 Poderão participar da presente licitação as empresas que atenderem a todas as exigências contidas neste Edital e seus anexos.

3.2 Quando houver a participação de Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP, serão adotados os procedimentos em conformidade com a Lei Complementar nº 123, de 14.12.2006.

3.3 Estarão impedidos de participar de qualquer fase do processo, sob pena de aplicação das penalidades previstas no item 21 desta Instrução à Proponente, interessados que se enquadrem em uma ou mais das situações a seguir:

a) estejam constituídos sob a forma de consórcio;

b) estejam cumprindo a penalidade de suspensão temporária imposta pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., Celesc Distribuição S.A. e Celesc Geração S.A.; ou, ainda, penalidade imposta por qualquer órgão da Administração Pública motivada pelas hipóteses previstas no artigo 88, da Lei nº 8.666/93;

c) sejam declaradas inidôneas em qualquer esfera de Governo;

d) estejam sob falência, recuperação judicial, concordata, dissolução ou liquidação.

3.4 No intuito de dar celeridade ao Processo Licitatório, a Celesc Distribuição S.A. recomenda às interessadas em participar deste procedimento de licitação que providenciem a sua inclusão/atualização no cadastro de fornecedores da Celesc para o(s) objeto(s) da presente licitação. Para obter informações a respeito do cadastro, a interessada poderá acessar o *site* www.celesc.com.br > *Link* Fornecedores.

### 4 RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

Os recursos financeiros para pagamento das aquisições decorrentes da presente Licitação correrão por conta do orçamento aprovado e disponível da própria empresa, constante na lista de compras anexa deste edital.

| Aprovado | Aprovado |
|---|---|
| DESPL | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | Elisabeth Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

## 5 CONSULTAS, ADITAMENTOS E IMPUGNAÇÕES

5.1 Observado o prazo legal, a proponente poderá formular consultas pelo *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br, informando o número da licitação.

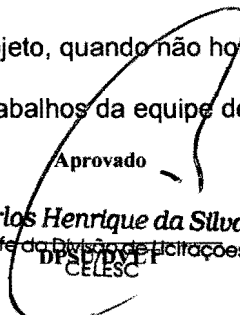
5.2 As modificações e esclarecimentos sobre o edital, na forma de aditamentos, esclarecimento ou comunicações, constarão no *chat* de mensagens da licitação no *site* www.licitaçoes-e.com.br e/ou do *site* www.celesc.com.br, *link* Licitações, em que estes foram disponibilizados e poderão ocorrer a qualquer momento. Portanto, fica de inteira responsabilidade da proponente o acompanhamento das atualizações efetuadas pela Celesc Distribuição S.A.

5.3 Qualquer cidadão poderá impugnar o ato convocatório do pregão, devendo ser observado o prazo fixado no artigo 18 do Decreto nº 5.450/2005.

5.4 As impugnações deverão ser encaminhadas para o *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br, fax (48) 3231-6319, ou mediante protocolo na Administração Central, na DVGD.

5.5 Não serão conhecidas as impugnações apresentadas fora do prazo legal e/ou subscritas por representante não habilitado legalmente ou não identificado no processo para responder pela proponente.

## 6 RECEBIMENTO E ABERTURA DAS PROPOSTAS E DATA DO PREGÃO

A proponente deverá observar as datas e os horários limites previstos para acolhimento e abertura da proposta, atentando também para data e horário de início da disputa.

## 7 REFERÊNCIA DE TEMPO

Todas as referências de tempo no Edital, no Aviso e durante a Sessão Pública observarão obrigatoriamente o **horário de Brasília – DF** e, dessa forma, serão registradas no sistema eletrônico e na documentação relativa ao certame.

## 8 REGULAMENTO OPERACIONAL DO CERTAME

O certame será conduzido pelo Pregoeiro, que terá, em especial, as seguintes atribuições:

a) coordenar o processo licitatório;

b) receber, examinar e decidir as impugnações e consultas ao edital, apoiado pelo setor responsável pela sua elaboração e pela equipe de apoio do Pregoeiro;

c) conduzir a sessão pública na internet;

d) verificar a conformidade da proposta com os requisitos estabelecidos no instrumento convocatório;

e) dirigir a etapa de lances;

f) verificar e julgar as condições de habilitação;

g) receber, examinar e decidir os recursos, encaminhando-os à autoridade competente quando mantiver sua decisão;

h) indicar o vencedor do certame;

i) adjudicar o objeto, quando não houver recurso;

j) conduzir os trabalhos da equipe de apoio;

Aprovado
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
DPSP/DVLT
CELESC

Aprovado
Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

l) encaminhar o processo devidamente instruído à autoridade superior e propor a homologação.

**9 CREDENCIAMENTO NO APLICATIVO LICITAÇÕES**

9.1 Para acesso ao sistema eletrônico, os interessados em participar do Pregão Eletrônico deverão dispor de chave de identificação e senha pessoal (intransferíveis), obtidas junto às Agências do Banco do Brasil S.A. sediadas no País.

9.2. As pessoas jurídicas ou firmas individuais deverão credenciar representantes, mediante a apresentação de procuração por instrumento público ou particular, com firma reconhecida, atribuindo poderes para formular lances de preços e praticar todos os demais atos e operações nas licitações.

9.3 Em sendo sócio, proprietário, dirigente (ou assemelhado) da empresa proponente, este deverá apresentar cópia do respectivo Estatuto ou Contrato Social, no qual estejam expressos seus poderes para exercer direitos e assumir obrigações em decorrência de tal investidura.

9.4 A chave de identificação e a senha poderão ser utilizadas em qualquer Pregão Eletrônico, salvo quando canceladas por solicitação do credenciado ou por iniciativa da Celesc Distribuição S.A., devidamente justificada.

9.5 É de exclusiva responsabilidade do usuário o sigilo da senha, bem como seu uso em qualquer transação efetuada diretamente ou por seu representante, não cabendo à Celesc Distribuição S.A. a responsabilidade por eventuais danos decorrentes de uso indevido da senha, ainda que por terceiros.

9.6 O credenciamento da proponente e de seu representante legal junto ao sistema eletrônico implica a responsabilidade legal pelos atos praticados e a presunção de capacidade técnica para realização das transações inerentes ao pregão eletrônico.

**10 ACESSO AO SISTEMA E ENCAMINHAMENTO DA PROPOSTA**

10.1 O acesso ao sistema se dará por meio da digitação da senha pessoal e intransferível do representante credenciado e do subsequente encaminhamento da proposta de preços, exclusivamente por meio do sistema eletrônico, observados data e horário limite estabelecidos.

Obs.: a informação dos dados para acesso deve ser feita na página inicial do site www.licitacoes-e.com.br, opção *"Acesso Identificado"*.

10.2. A proponente declarará no sistema, antes de registrar sua proposta, que cumpre plenamente os requisitos de habilitação e que sua proposta está em conformidade com as exigências do instrumento convocatório.

10.3 A declaração falsa relativa ao cumprimento dos requisitos de habilitação e proposta sujeitará a proponente às sanções previstas neste edital.

10.4 A proponente será responsável por todas as transações que forem efetuadas em seu nome no sistema eletrônico, declarando e assumindo como firmes e verdadeiras suas propostas e lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, não cabendo à Celesc Distribuição S.A. responsabilidade por eventuais danos decorrentes de uso indevido da senha, ainda que por terceiros.

10.5 Caberá à proponente acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública do pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

Aprovado
*Carlos Henrique da Silva*
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC
DPSU/DVLT

Aprovado
Advogado
*Elisabeth Coelho da Silva*
OAB/SC 19761

10.6 A proponente deverá comunicar imediatamente ao Banco do Brasil (Órgão provedor do sistema) qualquer acontecimento que possa comprometer o sigilo ou a inviabilidade do uso da senha, para imediato bloqueio de acesso.

**11 PROPOSTA**

**11.1 PREÇO**

11.1.1 **Deverá ser cotado no sistema o preço global por lote** de fornecimento definido nesta Licitação, contendo no máximo 02 (duas) casas decimais.

11.1.2 A proponente deverá constar em sua proposta comercial a classificação fiscal do produto ofertado com base na Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM/SH e a sua forma de tributação, conforme **FORMULÁRIO DE PROPOSTA COMERCIAL** anexo.

11.1.3 No preço cotado para o produto, deverão estar inclusos todos os impostos, inclusive o ICMS equalizado para a alíquota de ICMS do Estado de Santa Catarina.

11.1.3.1 No preço cotado por proponente, que tenha o benefício de Regime Especial, concedido pela Secretaria da Fazenda do Estado de Santa Catarina, esta deverá comprovar o beneficio, detalhando no campo próprio do FORMULÁRIO DE PROPOSTA COMERCIAL.

11.1.3.2. A proponente arrematante que ofertar produtos que façam parte da lista de produtos contemplados pelo Regime de Substituição Tributária, de acordo com o RICMS/SC, no momento do envio de sua proposta comercial, **deverá indicá-los em destaque**, com a respectiva classificação fiscal e a sua forma de tributação.

11.1.3.3 **Atenção: a Celesc é contribuinte de ICMS**. Nas operações interestaduais, independentemente do regime tributário da proponente, será recolhido pela Celesc Distribuição S.A. o diferencial de alíquota do imposto para o Estado de Santa Catarina. A metodologia do cálculo para obtenção do valor referente ao diferencial de alíquota do imposto, que será deduzido do preço arrematado, está descrita no item 16.

11.1.3.3.1 Para situações em que haja enquadramento no regime de substituição tributária, no caso de signatário do Convênio, o recolhimento do diferencial de alíquota do imposto para o Estado de Santa Catarina será de responsabilidade do substituto tributário. O montante relativo ao diferencial de alíquota deverá estar computado no preço proposto.

11.1.4 A proponente arrematante, quando fabricante, deverá informar a alíquota do IPI que está inclusa no preço.

11.1.5 A condição de entrega deverá ser CIF – Destino, ou seja, todos os custos de transporte e seguros necessários para entrega dos materiais correrão por conta da proponente.

11.1.6 A carga e descarga do material serão de responsabilidade da proponente.

11.1.7 O preço será sempre cotado em reais, ainda que o fornecimento seja de origem estrangeira.

11.1.8 No momento do envio da proposta comercial por parte da arrematante, esta DEVERÁ ser entregue conforme FORMULÁRIO DE PROPOSTA COMERCIAL, Anexo I. Se for necessário, o modelo em arquivo Word (.doc) poderá ser solicitado para o *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br.

11.1.9 A Composição dos Lotes e seus respectivos itens será como o disposto no *site* https://www.licitacoes-e.com.br do Banco do Brasil.

Aprovado

Carlos Henrique da Silva
DPSU/DVLT
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado

Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

**11.2 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

11.2.1 A arrematante deverá fazer constar da proposta a especificação do objeto ofertado, quando solicitado nas informações complementares da Lista de Compras ou no anexo desta.

11.2.2 A indicação da marca e modelo do(s) item(ns) que compõe(m) o lote é condição indispensável e deverá constar no campo "Informações Adicionais" do lote junto ao *site* ou detalhada no anexo desta.

11.2.3 A proponente poderá indicar no item cotado mais de uma marca e modelo.

11.2.4 A proponente que indicar mais de uma marca e modelo no item, somente terá o lote classificado se todas as marcas e modelos ofertados atenderem as exigências do edital.

11.2.5 A proponente que indicar a marca e modelo de fabricante, cujo cadastro de fornecedor esteja suspenso na Celesc Distribuição S.A., terá o lote em que o item fizer parte desclassificado.

11.2.6 Na data da abertura das propostas, a proponente que indicar a marca e o modelo de fabricante, cujo CHP – Certificado de Homologação de Produto, quando exigido, esteja vencido ou não exista na Celesc Distribuição S.A., terá o lote desclassificado.

**11.3 PRAZO DE ENTREGA**

11.3.1 O prazo de entrega do material deverá ser de acordo com o indicado na Lista de Compras, ou na falta deste, o indicado pela proponente. Na omissão, considerar-se-á 30 (trinta) dias, contado na forma prevista do subitem 11.3.3.

11.3.2 O prazo de entrega, que constará expressamente no Pedido de Compra deverá ser rigorosamente cumprido, sob pena de aplicação das penalidades previstas neste Edital.

11.3.3 Considerar-se-á, como início de contagem de tempo para efeito de entrega do material, a data de expedição do Pedido de Compra ou da primeira comunicação escrita feita pela Celesc Distribuição S.A. à fornecedora, prevalecendo a que ocorrer primeiro.

11.3.4 O prazo de entrega será fixo e improrrogável, salvo motivo previsto em lei, comunicado pela fornecedora, por escrito, à Celesc Distribuição S.A., antes do vencimento do prazo. Aceito e oficializado por escrito, pela Celesc Distribuição S.A., o prazo de entrega será prorrogado automaticamente e por igual número de dias em que perdurar o evento causador do atraso.

11.3.5 Quando ocorrer a hipótese de entrega parcelada, a quantidade definida para cada prazo de entrega será conforme o estipulado na Lista de Compras.

**11.4 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

11.4.1 A condição de pagamento será de 20 (vinte) dias corridos, no mínimo, após o recebimento da Nota Fiscal/Fatura na Divisão de Gestão Documental e Contratos – DVGD – Administração Central da Celesc Distribuição, localizada na Av. Itamarati, 160 – Itacorubi – Florianópolis/SC – CEP 88034-900, condicionado o efetivo desembolso ao calendário de pagamento fixado no *site* www.celesc.com.br, no *link* Licitações.

11.4.2 Caso haja interesse de ambas as partes, o prazo de pagamento, considerando a data do efetivo desembolso, poderá ser reduzido, desde que seja concedido o desconto estabelecido pelo Departamento Econômico-Financeiro, sendo que a taxa de deságio deverá ser no mínimo equivalente ao CDI (Certificado de Depósito Interbancário), acrescida da taxa de juros de 12% (doze por cento) ao ano.

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
... da Silva
OAB/SC 19761

11.4.3 O prazo de pagamento vencerá somente em dia de expediente bancário normal, na cidade de Florianópolis/SC, postergando-se, em caso negativo, para o primeiro dia útil subsequente.

11.4.4. Vencido o prazo estabelecido, desde que observado o calendário acima mencionado, e não efetuado o pagamento, os valores serão corrigidos com base nos mesmos critérios adotados para a atualização das obrigações tributárias, em observância ao que dispõe o art. 117, da Constituição Estadual.

11.4.5 Os pagamentos serão efetuados à fornecedora preferencialmente por meio do Banco do Brasil, devendo esta informar a Celesc Distribuição S.A, por escrito, a agência e o número da conta corrente no referido banco. Caso contrário, informar o banco, a agência e o número da conta corrente de sua preferência.

11.4.6 A Fornecedora deverá apresentar, obrigatoriamente, a Certidão Negativa de Débito para com a Fazenda Estadual, do Estado-sede da empresa, no original ou em fotocópia autenticada, válida na data do vencimento do prazo de pagamento. Quando a fornecedora possuir estabelecimento em outro Estado, deverá apresentar também a Certidão Negativa de Débito do Estado de Santa Catarina.

11.4.7 O não cumprimento do subitem anterior implicará a sustação do pagamento, que só será processado após a apresentação da referida Certidão, que terá o efetivo pagamento na próxima data que se enquadrar no calendário de pagamento fixado no *site* de Celesc Distribuição S.A, não podendo ser considerado atraso de pagamento e, em consequência, não cabendo à Celesc Distribuição S.A. qualquer ônus financeiro.

**11.5 VALIDADE DA PROPOSTA**

A validade da proposta deverá ser no mínimo de 60 (sessenta) dias da data do vencimento da licitação, sendo este o prazo considerado em caso de omissão.

**11.6 REAJUSTE DE PREÇOS**

Os preços cotados e contratados serão fixos e irreajustáveis, tendo em vista o prazo de vigência do contrato ser inferior a 12 (doze) meses.

**11.7 CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTO**

11.7.1 A proponente deverá possuir o **CHP – Certificado de Homologação de Produtos** da marca e modelo cotada para o(s) item(ns) que compõe(m) o lote, emitido pelo responsável pelo produto, podendo ser a Divisão de Engenharia e Normas – DVEN, Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade – DVCQ, Divisão de Medição – DVMI, da Celesc Distribuição S.A., dependendo do tipo de produto, **quando constar essa exigência no campo "Informações/Exigências Complementares" da Lista de Compras.**

11.7.2 Para obter o referido certificado, as empresas deverão apresentar na Divisão de Engenharia e Normas – DVEN, da Celesc Distribuição S.A., sito à Avenida Itamarati, nº 160, blocos A1, B1 e B2 – bairro Itacorubi – Florianópolis/SC – CEP 88034-900, até a data indicada na Lista de Compras ou na falta desta, até o 5º (quinto) dia útil que anteceder a data limite para apresentação da proposta, os relatórios de ensaios de tipo. A Celesc Distribuição S.A. se reserva no direito, se julgar necessário, para melhor avaliação, solicitar outros ensaios previstos no padrão de especificação técnica da Celesc Distribuição S.A. ou da Norma Técnica ABNT.

11.7.3 Os referidos relatórios deverão ser realizados preferencialmente com base na Especificação Celesc Distribuição S.A.. Porém, se na Especificação Celesc Distribuição S.A. não houver referência de tais ensaios, poderão ser apresentados os elencados pela NBR ou IEC. Quando os ensaios forem realizados fora do território nacional, estes deverão acompanhar a tradução para o português efetuada por tradutor juramentado.

| Aprovado | Aprovado |
| --- | --- |
| DPSU/DVLT<br>Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | Advogado<br>Elisabeth Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

11.7.4. Maiores informações poderão ser obtidas por meio dos telefones (48) 32315650 e 32315658.

**11.8 MICROEMPRESA – ME E EMPRESA DE PEQUENO PORTE – EPP**

Para ter o benefício da Lei Complementar nº 123, de 14.12.2006, a proponente deverá estar cadastrada no sistema de licitações do Banco do Brasil como Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP.

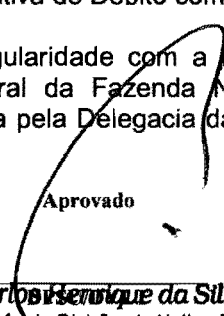
**12 DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO**

A proponente arrematante deverá encaminhar os documentos abaixo relacionados, conforme definido no subitem 14.15 desta Instrução.

**12.1 EMPRESAS CADASTRADAS**

12.1.1 A proponente cadastrada deverá apresentar os documentos constantes dos subitens 12.2.2 – letras "c", "d" e "f" e 12.2.5 – letras "a", "b", e "d".

12.1.2 As Microempresas – ME e Empresas de Pequeno Porte – EPP que se beneficiaram das prerrogativas da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, deverão apresentar além dos documentos listados no subitem 12.1.1, o documento constante do subitem 12.2.5, letra "c".

**12.2 EMPRESAS NÃO CADASTRADAS**

12.2.1 Da Habilitação Jurídica

a) Registro comercial, no caso de empresa individual;

b) Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais, e no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores;

c) Inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de prova da diretoria em exercício;

d) Decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País, e ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente, quando a atividade assim o exigir.

12.2.2 Da Regularidade Fiscal

a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ;

b) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

c) Certificado de Regularidade com o Fundo de Garantia por Tempo e Serviço (FGTS);

d) Certidão Negativa de Débito com a Seguridade Social;

e) Prova de regularidade com a Fazenda Federal (Certidão quanto à Dívida Ativa, emitida pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional e Certidão de Quitação de Tributos e Contribuições Federais, emitida pela Delegacia da Receita Federal), Estadual e Municipal do domicílio ou sede da proponente.

Aprovado

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

f) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa.

12.2.3 Da Qualificação Econômico-Financeira

a) Certidão Negativa de falência, concordata ou recuperação judicial, expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica;

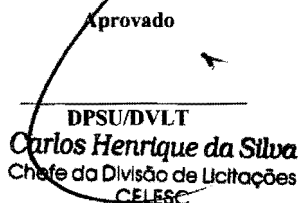
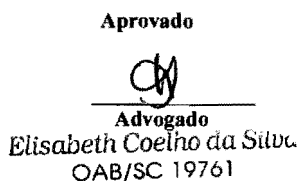
b) Balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da proponente.

A boa situação financeira será comprovada por meio dos seguintes índices:
a) ILG = (AC + RLP) / (PC + ELP);
b) ILC = AC / PC;
c) ISG = AT / (PC + ELP).

Em que:
ILG - Índice de Liquidez Geral;
ILC - Índice de Liquidez Corrente;
ISG - Índice de Solvência Geral;
AC - Ativo Circulante;
RLP - Realizável a Longo Prazo;
PC - Passivo Circulante;
ELP - Exigível a Longo Prazo; e
AT - Ativo Total.

As empresas serão classificadas com os seguintes conceitos: A) as que obtiveram no mínimo dois índices iguais ou acima de 1 (um); B) as que obtiveram um índice igual ou acima de 1 (um); C) as que não tiveram nenhum índice igual ou acima de 1 (um) ou apresentaram o Balanço de Abertura na forma da Lei; D) as que tiveram problemas na qualificação referente à documentação econômico-financeira.

Entenda-se por "apresentados na forma da Lei":

> I. As Demonstrações Contábeis devem estar com o Termo de Abertura e de Encerramento devidamente registrados ou arquivados na Junta Comercial do Estado, ou Cartório pertinente, com as respectivas folhas numeradas, ou seja, cópia fiel do Livro Diário, autenticado. Em se tratando de empresas sujeitas à tributação do imposto de renda com base no lucro real que se enquadra na Instrução Normativa RFB nº 787, de 19 de novembro de 2007, deverá apresentar a Escrituração Contábil Digital (ECD) transmitida ao Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), por meio do Recibo de Entrega de Livro Digital;
> II. As empresas constituídas na forma de Sociedade Anônima poderão apresentar cópia autenticada da publicação no Diário Oficial da União, do Estado, ou do Distrito Federal, conforme o lugar em que esteja situada a empresa, ou em jornal de grande circulação;
> III. As Demonstrações Contábeis devem ser referentes a um exercício completo, exceto o Balanço de Abertura que será apresentado por empresas constituídas no exercício em curso;
> IV. Até 30 de junho serão aceitas Demonstrações Contábeis do penúltimo exercício encerrado. Após essa data, é obrigatória a apresentação das Demonstrações do último exercício encerrado;
> V. A apresentação das Demonstrações Contábeis é obrigatória para a análise econômico-financeira de todas as empresas, independentemente do porte, classificação ou enquadramento para fins tributários.

**Nesta licitação a proponente que obtiver o conceito "D" será inabilitada.**

| Aprovado | Aprovado |
|---|---|
| DPSU/DVLT | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | Elisabeth Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

12.2.4. Da Qualificação Técnica

Atestado(s) de capacidade técnica que comprove(m) que a proponente forneceu adequadamente material idêntico ou similar ao do objeto da presente Licitação.

12.2.5 Outras Comprovações

a) Declaração da licitante de que se encontra em situação regular perante o Ministério do Trabalho, na observância das vedações estabelecidas no inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal e inciso V, do artigo 27, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999, ou seja, proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito anos e de qualquer trabalho a menores de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos, conforme modelo constante no Anexo.

b) Declaração elaborada em papel timbrado e subscrita pelo representante legal da licitante, assegurando a inexistência de impedimento legal para licitar ou contratar com a Administração Direta e Indireta, inclusive com empresas controladas direta e indiretamente pelo Poder Público, conforme modelo constante no Anexo.

c) No caso de Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP, além dos documentos relacionados no item 12, deverá apresentar Certidão expedida pela Junta Comercial ou pelo Cartório de Registro Civil de Pessoa Jurídica, comprovando a sua condição de Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP.

d) Termo de compromisso, devidamente preenchido, conforme modelo constante no Anexo **IV**.

**12.3 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

a) Os documentos necessários à habilitação deverão ser apresentados em original ou por qualquer processo de cópia autenticada por cartório competente; ou por servidor desta Administração devidamente identificado; ou ainda publicação em órgão da imprensa oficial.

b) Quando o certificado/certidão for emitido por sistema eletrônico, poderá ser apresentada no original ou em fotocópia, mas a sua aceitação fica condicionada à verificação da autenticidade pela rede de comunicação internet ou junto ao órgão emissor.

c) Os documentos constantes nos subitens 12.2.2 – letra "e" e "f", 12.2.3 – letra "a", e 12.2.5 – letra "c" e "d", sem prazo de validade expresso, considerar-se-á 60 (sessenta) dias da data de emissão.

d) A Microempresa – ME e Empresa de Pequeno Porte – EPP deverá apresentar toda a documentação exigida para fins de comprovação de regularidade fiscal, mesmo que esta apresente alguma restrição.

**13 ABERTURA**

13.1 A partir da data e horário previsto no edital, a sessão pública na internet será aberta por comando do Pregoeiro.

13.2 As proponentes poderão participar da sessão pública na internet, devendo utilizar sua chave de acesso e senha.

13.3 O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos no edital.

13.4 A desclassificação de proposta será motivada e registrada no sistema, podendo ser acompanhada em tempo real por todas as proponentes.

| Aprovado | Aprovado |
| --- | --- |
| DPSU/DVLT | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | Elisabeth Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

13.5 As propostas contendo a descrição do objeto, valor e eventuais anexos estarão disponíveis no sistema.

13.6 O sistema ordenará, automaticamente, as propostas classificadas pelo Pregoeiro, sendo que somente estas participarão da fase de lances.

**14 SESSÃO DE LANCES E JULGAMENTO**

14.1 No julgamento será adotado o critério de MENOR PREÇO GLOBAL POR LOTE, observados os prazos para fornecimento, as especificações técnicas, os parâmetros mínimos de desempenho e de qualidade e demais condições definidas neste Edital.

14.2 Aberta a etapa competitiva, os representantes das proponentes deverão estar conectados ao sistema para participar da sessão de lances.

14.2.1 Durante a sessão pública de disputa de preços, o Pregoeiro poderá, a seu critério, adotar a disputa de lotes simultâneos na sala de disputa – "multilotes" – quando poderão ser realizados, numa única sessão de disputa, vários lotes de forma simultânea até o limite de dez lotes.

14.3 Quando for exigido que a marca e o modelo do item cotado possuam o Certificado de Homologação de Produto, o Pregoeiro confirmará previamente junto à Divisão de Engenharia e Normas – DVEN da Celesc Distribuição S.A. a existência deste. Na hipótese de a proponente não possuir o Certificado de Homologação de Produto, esta será desclassificada para o lote em que constar o item.

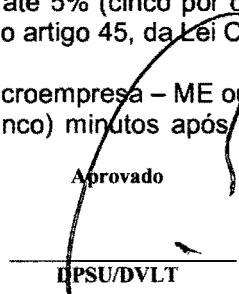
14.4 As propostas classificadas serão consideradas lances e ordenadas por valor, de forma crescente.

14.4.1 Em caso de cadastro de proposta(s) de mesmo valor e não havendo redução no momento da sessão de lances, observado o art. 3°, § 2°, da Lei 8.666/93, a Celesc adotará os procedimentos previstos no artigo 45, § 2°, da mesma Lei.

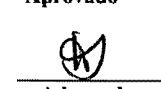
14.5 A cada lance ofertado, o participante será informado de seu recebimento e respectivo horário de registro e valor.

14.6 A proponente somente poderá oferecer lance inferior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

14.7 Durante a sessão de lances, não serão aceitos dois ou mais lances iguais, prevalecendo aquele que for recebido e registrado primeiro.

14.8 Durante a sessão pública, as proponentes serão informadas, em tempo real, do valor do menor lance registrado, sem a identificação da participante.

14.9 O tempo normal de disputa será controlado e encerrado pelo Pregoeiro.

14.10 Após o tempo normal de disputa, o sistema eletrônico encaminhará aviso de fechamento iminente dos lances. Após transcorrerá período de tempo randômico, que poderá ser de zero segundo até trinta minutos, aleatoriamente determinado pelo sistema do Banco do Brasil, findo o qual será automaticamente encerrada a recepção de lances.

14.10.1 Após a fase de lances, se a proposta classificada em primeiro lugar não for de Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP e houver proposta apresentada por estas no intervalo percentual de até 5% (cinco por cento) superior à melhor proposta, proceder-se-á de acordo com o estabelecido no artigo 45, da Lei Complementar nº 123, de 14.12.2006, conforme segue:

14.10.1.1 A Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP melhor classificada poderá, no prazo de 5 (cinco) minutos após a convocação, apresentar nova proposta de preço inferior àquela

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

registrada no sistema como arrematante do certame, situação em que passará à condição de arrematante.

14.10.1.2 Não passando para a condição de arrematante, a Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP mais bem classificada, na forma do subitem anterior, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem nessas categorias e cujas propostas estejam dentro do limite estabelecido no subitem 14.10.1, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito;

14.10.1.3 No caso de equivalência de propostas cadastradas para valores apresentados por Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP que se encontrem no limite estabelecido no subitem 14.10.1, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta;

14.10.1.4 Na hipótese da não adjudicação da Microempresa – ME e Empresa de Pequeno Porte – EPP, nos termos previstos nos subitens anteriores, voltará à condição de arrematante a empresa autora da menor proposta registrada durante a sessão de disputa.

14.11 Após o encerramento da etapa de lances da sessão pública, o Pregoeiro poderá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta à proponente que tenha apresentado lance mais vantajoso, para que seja obtida melhor proposta, observado o critério de julgamento, não se admitindo negociar condições diferentes daquelas previstas no edital.

14.12 A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelas demais proponentes.

14.13 No caso de desconexão do Pregoeiro, no decorrer da etapa de lances, se o sistema eletrônico permanecer acessível às proponentes, os lances continuarão sendo recebidos, sem prejuízo dos atos realizados.

14.14 Quando a desconexão do Pregoeiro persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão do pregão na forma eletrônica será suspensa e reiniciada somente após comunicação aos participantes.

14.15 Encerrada a etapa de lances da sessão pública, o Pregoeiro solicitará da proponente arrematante, o encaminhamento, em até 3 (três) dias úteis, contados a partir da data do registro no sistema, os documentos descritos no item 12, bem como a proposta detalhando a especificação técnica e o preço total por item que compõe o lote, destacando as alíquotas dos impostos incidentes.

14.15.1 A proposta a ser enviada pela empresa arrematante **deverá** ser preenchida e encaminhada, conforme modelo disponibilizado de FORMULÁRIO DE PROPOSTA COMERCIAL – Anexo I. A proponente poderá solicitar referido modelo pelo *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br.

14.16 Se a proposta não for aceitável ou se a proponente não atender às exigências de habilitação, o Pregoeiro examinará a proposta subsequente e, assim sucessivamente, na ordem de classificação, até a apuração de uma proposta que atenda ao edital.

14.17 Constatado o atendimento às exigências fixadas no edital, a proponente será declarada vencedora.

14.17.1 A Microempresa – ME ou a Empresa de Pequeno Porte – EPP que apresentar documentação de regularidade fiscal com restrição, deverá suprir esta deficiência no prazo de 02 (dois) dias úteis, contados a partir da data que tenha sido declarada vencedora do certame, prorrogável por igual período, a critério da Celesc Distribuição S.A.

14.17.2 A não regularização da documentação no prazo previsto implicará a decadência do direito à adjudicação, sem prejuízo das sanções previstas no art. 81 da Lei 8.666/93.

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

**15 RECURSOS**

15.1 Não serão conhecidos os recursos apresentados fora do prazo legal e/ou subscritos por representante não habilitado legalmente ou não identificado no processo para responder pela proponente.

15.2 A intenção de interpor recurso somente poderá ser promovida, via sistema, pela proponente nas 24 (vinte e quatro) horas imediatamente posteriores ao ato da declaração de vencedora, quando lhe será concedido o prazo de 3 (três dias) para apresentar as razões de recurso, ficando as demais proponentes, desde logo, intimadas para, querendo, apresentarem contrarrazões em igual prazo, que começará a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa dos seus interesses.

15.2.1 As razões de recurso deverão ser encaminhadas para o *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br, ou fax (48) 3231-6319, ou mediante protocolo na Administração Central na DVGD.

15.2.2 As vistas ao processo deverão ser solicitadas pelo *e-mail* pregoeiro@celesc.com.br e serão concedidas mediante prévio agendamento.

15.3 A proponente desclassificada antes da fase de disputa também poderá manifestar sua intenção de interpor recurso na forma do subitem anterior.

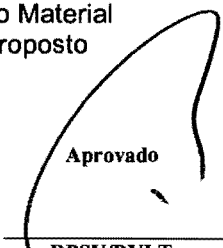
15.4 A falta de manifestação da proponente quanto à intenção de recorrer, nos termos do subitem 15.2, importará na decadência desse direito, ficando o Pregoeiro autorizado a adjudicar o objeto à proponente declarada vencedora.

15.5 O acolhimento de recurso importará na invalidação apenas dos atos insuscetíveis de aproveitamento.

15.6 Decididos os recursos e constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade competente adjudicará o objeto.

**16 CONTRATAÇÃO**

16.1 A Proponente vencedora, que teve o objeto da licitação adjudicado, passará a ser denominada Fornecedora e receberá um Contrato de Fornecimento, acompanhado do Pedido de Compra ou somente um Pedido de Compra, dependendo do caso.

16.2 A Celesc Distribuição S.A. comunicará à Fornecedora, a data em que foi encaminhado o Contrato e/ou o Pedido de Compra. O Contrato e/ou Pedido de Compra deverá ser assinado e devolvido em 2 (duas) vias, em até 5 (cinco) dias úteis da data do recebimento.

16.3 Na assinatura do Contrato e/ou Pedido de Compra, será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, as quais deverão ser mantidas pela proponente durante a vigência do contrato.

16.4 Quando a proponente declarada vencedora for revenda, e o faturamento ocorrer fora do Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PM = PP ÷ 1,05**

PM = Preço do Material
PP = Preço Proposto

| Aprovado | Aprovado |
|---|---|
| DPSU/DVLT | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | Elisabeth Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

**PuC = PM ÷ Q**

PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
Q = Quantidade

16.5 Quando a proponente declarada vencedora for indústria e o faturamento ocorrer fora do Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PM = (PP ÷ 1,05) ÷ [ 1 + (% IPI ÷ 100)]**

PM = Preço do Material
PP = Preço Proposto

IPI = Imposto Sobre Produtos Industrializados

**PuC = ( PM ÷ Q ) + IPI**

PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
Q = Quantidade
IPI = Imposto Sobre Produtos Industrializados

16.6 Quando a proponente declarada vencedora for indústria e o faturamento ocorrer no Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PM = PP ÷ [ 1 + ( %IPI ÷ 100 ) ]**

PM = Preço do Material
PP = Preço Proposto
IPI = Imposto Sobre Produtos Industrializados

**PuC = ( PM ÷ Q ) + IPI**

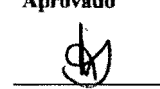
PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
IPI = Imposto Sobre Produtos Industrializados
Q = Quantidade

16.7 Quando a proponente declarada vencedora for revenda e o faturamento ocorrer no Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PM = PP**

PM = Preço do Material
PP = Preço Proposto

**PuC = PM ÷ Q**

PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
Q = Quantidade

Aprovado
DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado
Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

16.8 Quando a proponente declarada vencedora for Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP optante pelo Simples Nacional e o faturamento ocorrer no Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PuC = PM ÷ Q**

PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
Q = Quantidade

16.9 Quando a proponente declarada vencedora for Microempresa – ME ou Empresa de Pequeno Porte – EPP optante pelo Simples Nacional e o faturamento ocorrer fora do Estado de Santa Catarina, o preço unitário a ser contratado será o obtido com aplicação da fórmula abaixo. O resultado será com dois dígitos após a vírgula e sem arredondamento.

**PM = PP ÷ 1,05**
PM = Preço do Material
PP = Preço Proposto

**PuC= PM ÷ Q**

PuC = Preço Unitário a ser Contratado
PM = Preço do Material
Q = Quantidade

**17 RESCISÃO CONTRATUAL**

O Contrato de Fornecimento ou o Pedido de Compra poderá ser rescindido a critério da Celesc Distribuição S.A., independentemente de Interpelação ou Notificação Judicial, ou Extrajudicial, sem que a Fornecedora caiba qualquer indenização ou reclamação, nos seguintes casos:

a) O não cumprimento de qualquer cláusula contratual, ou condição integrante do Pedido de Compra ou da Proposta;

b) Inobservância das Especificações ou Normas Técnicas acordadas;

c) Falência, Liquidação Judicial ou Extrajudicial;

d) Superveniente incapacidade técnica da Fornecedora devidamente comprovada e/ou rejeição do material na 2ª (segunda) inspeção;

e) Defeito ou vício de fabricação, verificados antes e após inspeção, ou substituição de material prevista no subitem 19.17;

f) Atraso de entrega superior a 30 (trinta) dias excluída a hipótese do subitem 11.3.4.

g) Ocorrência dos demais motivos elencados nos artigos 77 a 80, da Lei 8.666/93.

**18 LOCAL DE ENTREGA**

Os locais de entrega serão aqueles previstos no Edital de Licitação e expressamente indicados no Pedido de Compra.

Aprovado
DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado
Advogado
...sabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

## 19 INSPEÇÃO E ENSAIOS

19.1 Todos os materiais adquiridos pela Celesc Distribuição S.A. estarão sujeitos à inspeção no Brasil ou no exterior, conforme o caso, durante e/ou após a fabricação, ou em qualquer etapa que a Celesc Distribuição S.A. julgar necessário.

19.2 Os ensaios serão executados de acordo com as especificações técnicas Celesc para cada tipo de material, e/ou as Normas Técnicas da ABNT, na fábrica da fornecedora e/ou nos Almoxarifados da Celesc Distribuição S.A. Em ambos os casos, aplicam-se as disposições contidas neste Edital.

19.3 O material só poderá ser embarcado após a emissão do Boletim de Inspeção de Material – BIM, com aprovação, ou Autorização de Entrega, emitida por *e-mail* ou fax, pela Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade – DVCQ, da Celesc Distribuição S.A..

19.4 O material despachado desacompanhado do documento citado no subitem anterior não será recebido nos almoxarifados da Celesc Distribuição S.A., sendo imediatamente devolvido à fornecedora sem qualquer ônus para a Celesc Distribuição S.A..

19.5 A Fornecedora deverá avisar quando o material estiver pronto para inspeção, por escrito, sob qualquer forma, preferencialmente para o *e-mail* inspecao@celesc.com.br, ou fax (48) 3279-3069, à Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade – DVCQ, sita à BR 101, km 215 – Palhoça/SC, com antecedência mínima de **15 (quinze) dias** da data de disponibilização do material para inspeção em fábrica no Brasil, e de **30 (trinta) dias** para inspeção no exterior.

19.6 A Celesc Distribuição S.A. terá um prazo de 5 (cinco) dias úteis para iniciar a inspeção após a data de disponibilização do material. O não cumprimento do prazo indicado para a solicitação de inspeção permitirá a Celesc Distribuição S.A. postergar o início da inspeção pela mesma quantidade de dias.

19.7 A solicitação de inspeção deverá conter, obrigatoriamente:

a) o termo "Solicitação de Inspeção";
b) número do Pedido de Compras ou do Contrato;
c) os itens e as respectivas quantidades que estarão sendo apresentados para inspeção;
d) a data a partir da qual o material estará disponível para inspeção;
e) o endereço para inspeção, telefone e pessoa para contato.

19.8 A inspeção em fábrica deverá ser feita em lote completo por datas de entrega. Lotes parciais poderão ser inspecionados desde que seja de interesse mútuo da Celesc Distribuição S.A. e da fornecedora.

19.9 Aos inspetores da Celesc Distribuição S.A. devidamente credenciados, será facultado o livre acesso aos locais em que estiver sendo fabricado o material, para acompanhá-lo e inspecioná-lo em qualquer fase, devendo a Fornecedora oferecer todas as facilidades necessárias para esse fim. Também será permitida a realização de todos os ensaios previstos nas Especificações Técnicas Celesc e/ou nas Normas Técnicas da ABNT, e/ou outras que se referirem especificamente a cada tipo de material.

19.10 As despesas relativas às viagens e estadias de seus inspetores para a realização de inspeção e dos ensaios de recebimento no Brasil correrão às expensas da Celesc Distribuição S.A., quando por ela determinadas.

19.11 Para a realização de inspeção e ensaios no exterior, as despesas indicadas abaixo serão de responsabilidade da fornecedora:

Aprovado

Advogado

...abeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

a) Passagens aéreas: a Celesc Distribuição S.A. fará a reserva das passagens aéreas de ida e volta em classe econômica para 2 (dois) inspetores e o pagamento será feito pela fornecedora diretamente na agência de viagem;

b) Escalas de vôo: para destinos em que o tempo de vôo ultrapassar 12 horas, será programado escala de 1 (um) dia para descanso. No caso de o fornecedor optar por vôos com deslocamento superior a 12 horas sem a escala de 1 (um) dia para descanso, a passagem deverá ser emitida na classe executiva;

c) Diárias: o número de diárias será calculado a partir da data do início da viagem até o respectivo retorno e considerado o período que a fornecedora determinará para a realização da inspeção (dias úteis + finais de semana).

d) Extras (táxi, transporte coletivo, guarda volume, lavanderia): 20% do valor da diária que serão cobrados mediante a apresentação dos comprovantes das despesas efetuadas.

e) As despesas da viagem, exceto a passagem aérea, serão adiantadas pela Celesc Distribuição S.A. para os inspetores e serão cobrados posteriormente por meio de cobrança bancária.

f) Tabela com valores de diárias para 01 (um) inspetor:

| LOCAL | VALOR DIÁRIA |
|---|---|
| GRUPO I - AMÉRICA LATINA (US$) | 250,00 |
| GRUPO II - AMÉRICA DO NORTE (US$) | 250,00 |
| GRUPO III - EUROPA (Euro)* | 300,00 |
| GRUPO IV - ÁSIA E OCEANIA (US$) | 300,00 |
| GRUPO V - ÁFRICA (US$) | 300,00 |

* Reino Unido: adotar Libra Esterlina

19.12 Todas as despesas de viagens, estadias e ensaios, decorrentes de reinspeção provocada pela recusa do material ou a não apresentação do material constante na solicitação de inspeção, serão de responsabilidade da Fornecedora.

19.13 A inspeção após iniciada deverá acontecer de forma contínua. Ocorrendo a paralisação da inspeção por responsabilidade da Fornecedora, o material será recusado e deverá ser feita nova solicitação de inspeção.

19.14 Caso a reprogramação da inspeção seja solicitada pela Fornecedora, eventuais custos decorrentes serão repassados a esta.

19.15 Ainda que a fabricação seja rigorosamente inspecionada, não estará isenta a Fornecedora da responsabilidade de fornecimento do material, por vício de qualquer ordem na fabricação, cabendo à Celesc Distribuição S.A. o direito de exigir a respectiva substituição, mesmo que já entregue em seu Almoxarifado, ou instalado, correndo às expensas da Fornecedora todos os encargos da operação, inclusive com repetição de ensaios, mesmo que especiais, ou substituição do material e respectivo custo de mão de obra.

19.16 Todo material rejeitado pela Celesc Distribuição S.A. deverá ser pronta e imediatamente substituído pela Fornecedora, independentemente de qualquer circunstância de local de entrega ou recebimento, e sem qualquer ônus para a Celesc Distribuição S.A.

19.17 No caso de se constatar substituição de lote de material inspecionado e aprovado em fábrica, e diferentemente entregue no(s) Almoxarifado(s) da Celesc Distribuição S.A., a esta caberá o direito de rescindir sumariamente o Contrato, aplicando-se as penalidades indicadas no subitem 21.4.

Aprovado

DPSU/DVLT

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado

...abeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

19.18 Nos casos de ensaios destrutivos, deverá a Fornecedora, sem ônus para a Celesc Distribuição S.A., remeter uma quantidade extra de peças para os ensaios de recebimento no Laboratório do Almoxarifado Central da Celesc Distribuição S.A. Esse adicional será aquele indicado como amostra estatisticamente recomendada para cada lote.

19.19 No caso de a Fornecedora ser somente uma empresa de comércio, deverá indicar o nome do fabricante do material ofertado, bem como, apresentar documento em que o fabricante autoriza a revenda do seu produto e coloca o seu laboratório à disposição para a realização dos ensaios previstos nas especificações técnicas da Celesc e/ou nas normas técnicas ABNT.

**20 FATURAMENTO**

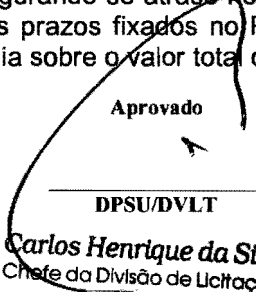
20.1 A Fornecedora deverá emitir nota fiscal, devendo conter o número do Pedido de Compra em local de fácil identificação.

20.2 A nota fiscal relativa ao objeto contratado deverá ser emitida em conformidade com a legislação Municipal, Estadual e Federal pertinentes, e entregue, mediante protocolo, na Divisão de Gestão Documental e Contratos (DVGD), da Celesc Distribuição S.A, anexando-se uma fotocópia do Boletim de Inspeção de Material.

20.3 Serão permitidos o faturamento e o embarque parcial do material, desde que autorizado pela Celesc Distribuição S.A.

20.4 Não será aceita Nota Fiscal de Simples Remessa. A cada remessa e entrega, deverá corresponder, na forma do subitem anterior, uma Nota Fiscal com valor definido. Será aceita, entretanto, fatura única que englobe uma ou várias Notas Fiscais, conforme definido no parágrafo anterior. Nesse caso, a liberação do pagamento somente se dará quando toda documentação respectiva tiver chegado ao Departamento competente, ficando suspenso o respectivo trâmite até que essa circunstância seja satisfeita.

20.5 O frete será obrigatoriamente pago pela Fornecedora diretamente à Transportadora. O Conhecimento de Frete faturado contra a Celesc Distribuição S.A. será sumariamente devolvido.

20.6 Eventuais alterações de alíquota nos impostos deverão ser faturados em documentação legal e fiscal separadas, cuja condição de pagamento será igual a do principal.

20.7 Ocorrendo o disposto no subitem anterior, a Fornecedora deverá especificar o motivo da mudança, citando o documento legal que a originou.

20.8 Na entrega de material, com unidade de medição que permitir variação de quantidade de entrega previamente definida em Especificações Celesc Distribuição S.A. ou norma equivalente, estas somente serão aceitas com variações A MENOR, tendo como base a quantidade adquirida para cada item do Pedido de Compra. Não será aceita, em hipótese alguma, variação A MAIOR, independentemente de seu percentual.

**21 PENALIDADES**

21.1 A proponente arrematante que, convocada dentro do prazo de validade da proposta, não assinar o contrato, deixar de entregar a documentação exigida no edital, apresentar documentação falsa, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo, fizer declaração falsa ou cometer fraude fiscal poderá ser penalizada com as sanções previstas no subitem 21.5, garantido o direito à ampla defesa e ao contraditório.

21.2. Configurando-se atraso no fornecimento, excluída a disposição contida no subitem 11.3.4, com relação aos prazos fixados no Pedido de Compra, será aplicada a multa de 0,1% (um décimo por cento) ao dia sobre o valor total do material com atraso, até o limite de 5% (cinco por cento).

| Aprovado | Aprovado |
|---|---|
| DPSU/DVLT | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva | Elisabeth Coelho da Silva |
| Chefe da Divisão de Licitações | OAB/SC 19761 |
| CELESC | |

21.3 Configurado atraso superior a 30 (trinta) dias, a Celesc Distribuição S.A. aplicará a penalidade constante do subitem 21.5 – letra "c" até que seja regularizado o fornecimento ou poderá, e se assim o quiser, considerar rescindido o Contrato.

21.4 Declarada a rescisão contratual, a Fornecedora terá direito ao pagamento do material já fornecido e aceito pela Celesc Distribuição S.A. até a data respectiva. Neste caso, será aplicada a multa de 5% (cinco por cento), calculada sobre o valor do saldo a entregar, independentemente de outros valores decorrentes de infrações anteriores, e a Fornecedora poderá ser penalizada com as sanções previstas no subitem posterior, garantido o direito a ampla defesa e ao contraditório.

21.5 A aplicação de penalidades, mesmo em grau cumulativo, se constitui, a critério da Celesc Distribuição S.A., garantido o contraditório e a ampla defesa, em:

a) multa de 5% (cinco por cento) do valor da proposta;

b) advertência;

c) suspensão temporária do direito de participar em licitação e de contratar com as Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., Celesc Distribuição S.A. e Celesc Geração S.A., por período não superior a 5 (cinco) anos;

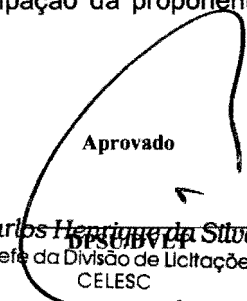
d) Declaração de Inidoneidade da Fornecedora, publicada no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

**22. DISPOSIÇÕES FINAIS**

22.1 A autoridade competente para aprovação do procedimento licitatório somente poderá revogá-lo em face de razões de interesse público, por motivo de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta, devendo anulá-lo por ilegalidade, de ofício ou por provocação de qualquer pessoa, mediante ato escrito e fundamentado.

22.2. A proponente é responsável pela fidelidade e legitimidade das informações prestadas e dos documentos apresentados em qualquer fase da licitação. A falsidade de qualquer documento apresentado ou a inverdade das informações nele contidas implicará a imediata desclassificação do proponente que o tiver apresentado, ou, caso tenha sido o vencedor, a rescisão do contrato ou do pedido de compra, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

22.3 É facultado ao Pregoeiro, ou à autoridade a ele superior, em qualquer fase da licitação, promover diligências com vistas a esclarecer ou a complementar a instrução do processo.

22.4 As proponentes intimadas para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais deverão fazê-lo no prazo determinado pelo Pregoeiro, sob pena de desclassificação/inabilitação.

22.5 O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará no afastamento da proponente, desde que seja possível a aferição da sua qualificação e a exata compreensão da sua proposta.

22.6 As normas que disciplinam este Pregão serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre as proponentes, desde que não comprometam o interesse da Administração, a finalidade e a segurança da contratação.

22.7 Os casos não previstos neste Edital serão decididos pelo Pregoeiro.

22.8 A participação da proponente nesta licitação implica em aceitação de todos os termos deste Edital.

Aprovado

DPSC/DVLT

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado

Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

22.9 O foro designado para julgamento de quaisquer questões judiciais resultantes deste Edital será o local da realização do certame, considerado aquele a que está vinculado o Pregoeiro.

22.10 Esta licitação será regida pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993; Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006; Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002; Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005; Decreto nº 1.997, de 10 de dezembro de 2008, legislação complementar, e Código Civil Brasileiro.

## 23. ANEXOS.

Anexo I – Formulário de Proposta Comercial;
Anexo II – Minuta de Declaração - Menor Trabalhador;
Anexo III – Minuta de Declaração - Inexistência de Fatos Impeditivos;
Anexo IV – Termo de Compromisso;
Anexo V – Minuta de contrato.

Aprovado

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Elisabeth Coelho da Silva
Advogada
OAB/SC 19761

## ANEXO I - FORMULÁRIO DE PROPOSTA COMERCIAL

| PREGÃO ELETRÔNICO Nº.: | | DATA: | / / |
|---|---|---|---|
| OBJETO: | | | |

DADOS PARA FATURAMENTO:

| NOME EMPRESA: | | CNPJ: | INSCRIÇÃO ESTADUAL: |
|---|---|---|---|
| A EMPRESA É EQUIPARADA A INDÚSTRIA? ( ) SIM ( ) NÃO | E-MAIL: | FAX: | FONE(S): |
| NOME DO RESPONSÁVEL: | INSCRIÇÃO MUNICIPAL: | | CEP: |
| ENDEREÇO: | N. | MUNICÍPIO: | UF: |
| CONTA CORRENTE P/ PAGAMENTO. BANCO: | AGENCIA: | CONTA: | DV: LOTE |
| SUA EMPRESA SE ENQUADRA COMO MICROEMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO PORTE ( TERMOS DA LEI COMPLEMENTAR 123/2006)? ( ) SIM ( ) NÃO | SUA EMPRESA É OPTANTE DO SIMPLES NACIONAL ( ) SIM ( ) NÃO | | N: |

DETALHES DA PROPOSTA:

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N. ITEM (Conf. LC) | DESCRIÇÃO RESUMIDA DO MATERIAL | MARCA/ MODELO | NCM/SH | ST (SIM/NÃO)* | O MATERIAL POSSUI ALGUM BENEFICIO FISCAL (SIM/NÃO) * | ALIQ. IPI % | ICMS | | QTDE | VALOR UNITÁRIO DO ITEM (R$) | VALOR TOTAL GERAL (J x I) |
| | | | | | | | ALIQ. % | DIF. ALIQ. % | | | |
| | | | | | | | | | | TOTAL | |

ASSINATURA
NOME:
CPF:
CARGO:

* em caso de ST ou beneficio fiscal do produto ofertado, detalhar e descrever a forma de tributação:

**Observações:**

a. Preencher uma proposta por lote arrematado
b. **Coluna D / NCM/SH** = Nomenclatura Comum do MERCOSUL – Informar, obrigatoriamente, o NCM/SH, conforme TIPI disponível no site da Receita Federal do Brasil.
c. **Coluna E / ST** = Substituição Tributária - Informar se a proponente é: Substituto Tributário nesta etapa. Informar **SIM** se a empresa retiver e recolher o ICMS Substituição Tributária. Informar **NÃO** se a mercadoria não estiver sujeita a Substituição e/ou se o estado de origem não tiver protocolo com Santa Catarina. No caso da resposta ser **NÃO** pelo motivo do estado de origem não ser signatário, mas a mercadoria estar sujeita ao ICMS por Substituição tributaria em etapas anteriores de circulação - retido na origem - o ICMS e sua base de cálculo deverão obrigatoriamente ser informados no campo INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES da nota fiscal.
d. **Coluna F** – Informar se o material ofertado possui beneficio fiscal. Caso positivo encaminhar documento anexo descrevendo detalhadamente o beneficio e sua forma de aplicação e tributação.
e. **Coluna G** - Informar qual a alíquota de IPI incidente no material, em caso de revenda preencha com NA (Não Aplicável)
f. **Coluna H** – Informar qual a alíquota de ICMS incidente no material informado (não considerar o diferencial de alíquota , se houver).
g. **Coluna I** – Informar o diferencia de alíquota de ICMS quando couber. Se não houver preencha com 0% (zero por cento)
h. **Coluna L** – O valor total do material deverá ser informado com todos os impostos inclusos, conforme informações dadas nas colunas anteriores (E, F, G, H e I)
i Caso o produto ofertado possua beneficio fiscal este deverá ser comprovado, conforme determinado no item 11.1 das instrução a proponente, parte integrante do edital.

**Aprovado**

Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

**DPSU/DVLT**

**Aprovado**

**Advogado**
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

**ANEXO II - MINUTA DE DECLARAÇÃO - MENOR TRABALHADOR**

**DECLARAÇÃO**

**Ref.:** identificação da licitação

............................................................inscrito no CNPJ nº ................................., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr.(a) ......................................................., portador da Carteira de Identidade nº .............................. e do CPF nº .................................. DECLARA, para fins que não possui, em seu quadro de pessoal, empregado(s) menor(es) de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e, menor de 16 (dezesseis) anos em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos, nos termos do inciso XXXIII, do artigo 7º, da Constituição Federal e inciso V, do artigo 27, da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescido pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999.

Ressalva: emprega menor, a partir de quatorze anos, na condição de aprendiz (    )

..................................................
(Local e Data)

......................................................................
(representante legal)

Observações:

1. Em caso afirmativo, assinalar a ressalva acima;

2. Esta declaração deverá ser emitida em papel timbrado da empresa proponente e carimbada com o número do CNPJ.

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
...sabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

==========================================================

**ANEXO III - MINUTA DE DECLARAÇÃO - INEXISTÊNCIA DE FATOS IMPEDITIVOS**

==========================================================

**DECLARAÇÃO**

**Ref.:** identificação da licitação

............................................................inscrito no CNPJ n° ...................................., por intermédio de seu representante legal o(a) Sr.(a) ........................................................, portador da Carteira de Identidade n° .............................. e do CPF n° .................................. DECLARA, sob as penas da Lei, que até a presente data inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no presente processo ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores.

....................................................
(Local e Data)

....................................................................
(representante legal)

Observação:

Esta declaração deverá ser emitida em papel timbrado da empresa proponente e carimbada com o número do CNPJ.

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
...abeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

============================================================

## ANEXO IV - TERMO DE COMPROMISSO

============================================================

Ao assinar este Termo de Compromisso, que tem por objetivo zelar pelas boas relações comerciais entre a contratante e a contratada, incentivando e aprimorando às melhores práticas no relacionamento corporativo, a empresa:

Nome da empresa:______________________________________________, inscrita no CNPJ ______________________, sediada na cidade de _______________________ no estado de/do ________________________________________________, neste ato representada por seu representante legal, abaixo assinado e identificado, concorda e declara :

a. que a partir da data de assinatura deste termo irá cumprir com as condições e regras transcritas na Política de Relacionamento com Fornecedores CELESC, se adequando às condições que ainda não foram desenvolvidas ou integradas aos processos de gestão da empresa, visando uma melhor sinergia entre contratante e contratada;

b. ter ciência, conhecer e respeitar os princípios contidos na POLÍTICA DE RELACIONAMENTO COM FORNECEDORES CELESC, cuja íntegra esta disponibilizada no site da Celesc (www.celesc.com.br), link Fornecedores, bem como às penalidades que o não cumprimento desta política pode ocasionar;

c. prestar esclarecimentos, sempre que solicitado(a), sobre todo e qualquer fato gerador de dúvidas que possam aparecer durante o processo;

d. permitir, a qualquer tempo, a visita de empregados da Celesc para verificação e constatação quanto a veracidade das informações e do cumprimento dos itens estabelecidos no Código de Conduta Ética e na política de relacionamento com fornecedores e em cláusulas contratuais;

e. saber e estar de acordo que a assinatura deste Termo de Compromisso não obriga a Celesc a estabelecer qualquer relação comercial com a empresa signatária;

f. compartilhar com a Celesc e com a sua respectiva rede de fornecedores os esforços, as práticas e propostas que visam a sustentabilidade dos negócios e as dificuldades que a empresa identificou na busca da melhoria neste processo, e

g. primar pela qualidade dos bens/serviços oferecidos/contratados.

________________________, ____ de _______________________ de 20___.

____________________________________________

Nome:
CPF:
Cargo/função

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

================================================================

**ANEXO V – MINUTA DE CONTRATO**

================================================================

**Contrato de fornecimento de material que entre si fazem a Celesc Distribuição S.A. e ...........................................................................................**

Pelo presente instrumento de contrato, de um lado a Celesc Distribuição S.A., subsidiária integral de sociedade de economia mista estadual, concessionária de distribuição de energia elétrica, inscrita no CNPJ/MF 08.336.783/0001-90, Inscrição Estadual nº 255.266.626, com sede no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, na Av. Itamarati, 160, blocos A1, B1 e B2, bairro Itacorubi, neste ato representada por dois de seus Diretores infra-assinados, doravante denominado Celesc Distribuição e, de outro lado a ______________________________, estabelecida à ________________________, _____, CEP ________, na cidade de __________ - _____, CNPJ ______________________, neste ato representada por seu representante legal infra assinado, doravante denominada simplesmente Fornecedora, tem entre si justo e contratado, o seguinte, que mutuamente aceitam e outorgam:

**CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO**

Pelo presente instrumento a Fornecedora obriga-se, nos termos dos documentos relacionados na cláusula terceira, e nas demais cláusulas, a fornecer o material constante do Pedido de Compra nº............

**CLÁUSULA SEGUNDA – DO VALOR**

O valor total do presente Contrato é de R$ .............................. (..........................................).

**CLÁUSULA TERCEIRA – DOS DOCUMENTOS DO CONTRATO**

Integram o presente Contrato, independentemente de transcrição, os seguintes documentos:

a) Processo de Licitação nº ..../....;
b) Edital do Pregão Eletrônico nº ..../....;
c) Proposta da Fornecedora nº ..../....;
d) Pedido de Compra nº ..../.... .

**CLÁUSULA QUARTA – REGISTRO ORÇAMENTÁRIO**

Os recursos financeiros para o pagamento do objeto deste contrato correrão por conta do orçamento aprovado e disponível da própria Celesc Distribuição. Os dados referentes à classificação da aquisição e a respectiva conta estão registrados no Pedido de Compra.

**CLÁUSULA QUINTA – DAS OBRIGAÇÕES DA FORNECEDORA**

Além de cumprir todas as obrigações estabelecidas no Pedido de Compra, no Edital e seus anexos, a Fornecedora, deverá manter durante toda a execução do Contrato as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

**CLÁUSULA SEXTA – DAS OBRIGAÇÕES DA CELESC DISTRIBUIÇÃO**

É obrigação da Celesc Distribuição, efetuar o pagamento na forma convencionada no presente instrumento dentro do prazo previsto.

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

**CLÁUSULA SÉTIMA – DO FATURAMENTO**

A Fornecedora deverá emitir nota fiscal, devendo conter o número do Pedido de Compra em local de fácil identificação.

Parágrafo Primeiro: A nota fiscal relativa ao objeto contratado deverá ser emitida em conformidade com a legislação Municipal, Estadual e Federal pertinentes, e entregue, mediante protocolo, na Divisão de Gestão Documental e Contratos (DVGD), da Celesc Distribuição, anexando-se uma fotocópia do Boletim de Inspeção de Material.

Parágrafo Segundo: Será permitido o faturamento e embarque parcial do material.

Parágrafo Terceiro: Não será aceita Nota Fiscal de Simples Remessa. A cada remessa e entrega, deverá corresponder, na forma do parágrafo primeiro, uma Nota Fiscal com valor definido. Será aceita, entretanto, fatura única que englobe uma ou várias Notas Fiscais, conforme definido no parágrafo anterior. Nesse caso, a liberação do pagamento somente se dará quando toda documentação respectiva tiver chegado ao Departamento competente, ficando suspenso o respectivo trâmite até que essa circunstância seja satisfeita.

Parágrafo Quarto: O frete será obrigatoriamente pago pela Fornecedora diretamente à Transportadora. O Conhecimento de Frete faturado contra a Celesc Distribuição S.A. será sumariamente devolvido.

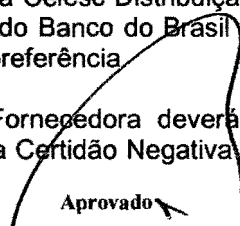
Parágrafo Quinto: Eventuais alterações de alíquota nos impostos deverão ser faturados em documentação legal e fiscal separadas, cuja condição de pagamento será igual a do principal.

Parágrafo Sexto: Ocorrendo o disposto no parágrafo anterior a Fornecedora deverá especificar o motivo da mudança, citando o documento legal que a originou.

Parágrafo Sétimo: Na entrega de material, com unidade de medição que permitir variação de quantidade de entrega previamente definida em Especificações Celesc Distribuição S.A. ou norma equivalente, estas somente serão aceitas com variações A MENOR, tendo como base a quantidade adquirida para cada item do Pedido de Compra. Não será aceito, em hipótese alguma, variação A MAIOR, independentemente de seu percentual.

**CLÁUSULA OITAVA – DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

A condição de pagamento será de 20 (vinte) dias corridos, no mínimo, após o recebimento da Nota Fiscal/Fatura na Divisão de Gestão Documental e Contratos – DVGD, Administração Central da Celesc Distribuição, localizada na Avenida Itamarati, 160 – Itacorubi – Florianópolis/SC – CEP: 88034-900, condicionado o efetivo desembolso ao calendário de pagamento fixado no *site* www.celesc.com.br no *link* Licitações.

Parágrafo Primeiro: Caso haja interesse de ambas as partes, o prazo de pagamento, considerando a data do efetivo desembolso, poderá ser reduzido desde que seja concedido o desconto estabelecido pelo Departamento Econômico Financeiro, sendo que a taxa de deságio deverá ser no mínimo equivalente ao CDI (Certificado de Depósito Interbancário), acrescida da taxa de juros de 12% (doze por cento) ao ano.

Parágrafo Segundo: O prazo de pagamento vencerá somente em dia de expediente bancário normal, na cidade de Florianópolis/SC, postergando-se, em caso negativo, para o primeiro dia útil subseqüente.

Parágrafo Terceiro: Vencido o prazo estabelecido, observado o calendário acima mencionado, e não efetuado o pagamento, os valores serão corrigidos com base nos mesmos critérios adotados para a atualização das obrigações tributárias, em observância ao que dispõe o Art. 117, da Constituição Estadual.

Parágrafo Quarto: Os pagamentos serão efetuados preferencialmente à Fornecedora através do Banco do Brasil, devendo esta informar a Celesc Distribuição, por escrito, a agência e o número da conta corrente no referido banco. Se não existir agência do Banco do Brasil no município do faturamento, informar o banco, a agência e o número da conta corrente de sua preferência.

Parágrafo Quinto: A Fornecedora deverá apresentar, obrigatoriamente, junto com a nota fiscal, no original ou fotocópia autenticada, a Certidão Negativa de Débito para com a Fazenda Estadual, do Estado sede da empresa, no

| Aprovado | Aprovado |
|---|---|
| DPSU/DVLT | Advogado |
| Carlos Henrique da Silva<br>Chefe da Divisão de Licitações<br>CELESC | ... Coelho da Silva<br>OAB/SC 19761 |

original ou em fotocópia autenticada, válida na data do vencimento do prazo de pagamento. Quando a Fornecedora possuir estabelecimento em outro Estado, deverá apresentar, também, a Certidão Negativa de Débito do Estado de Santa Catarina.

Parágrafo Sexto: O não cumprimento do subitem anterior implicará na sustação do pagamento, que só será processado após a apresentação da referida Certidão, que terá efetivo pagamento na próxima data que se enquadrar no calendário de pagamento fixado no site da Celesc Distribuição não podendo ser considerado atraso de pagamento e, em conseqüência, não cabendo a Celesc Distribuição qualquer ônus financeiro.

**CLÁUSULA NONA – REAJUSTE DE PREÇOS**

Os preços cotados e contratados serão fixos e irreajustáveis, tendo em vista o prazo de vigência do contrato ser inferior a 12 (doze) meses.

**CLÁUSULA DÉCIMA – DOS TRIBUTOS**

Todos os tributos, taxas e encargos sociais atuais, bem como as despesas com o presente contrato, relacionadas ao seu objeto, correrão por conta da Fornecedora, cabendo à Celesc Distribuição a retenção na fonte dos tributos devidos pela Fornecedora nos casos previstos em Lei.

**CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA VIGÊNCIA DO CONTRATO**

O prazo de vigência do contrato terá início na data da sua assinatura e será igual ao maior prazo de entrega constante do Pedido de Compra acrescido do prazo de pagamento estabelecido na cláusula oitava, deste Contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DAS PENALIDADES**

Caso a Fornecedora não cumpra com qualquer um dos dispositivos contratuais, serão aplicadas, em cada caso, as seguintes penalidades.

Parágrafo Primeiro: Configurando-se atraso no fornecimento com relação aos prazos fixados do Pedido de Compra, será aplicada a multa de 0,1% (um décimo por cento) ao dia sobre o valor total do material com atraso, até o limite de 5% (cinco por cento).

Parágrafo Segundo: Configurado atraso superior a 30 (trinta) dias, a Celesc Distribuição aplicará a penalidade constante da alínea "c", do parágrafo quarto, desta cláusula, até que seja regularizado o fornecimento ou poderá, e se assim o quiser, considerar rescindido o Contrato.

Parágrafo Terceiro: Declarada a rescisão contratual, a Fornecedora terá direito ao pagamento do material já fornecido e aceito pela Celesc Distribuição até a data respectiva. Neste caso será aplicada a multa de 5% (cinco por cento), calculada sobre o valor do saldo a entregar, independentemente de outros valores decorrentes de infrações anteriores, e poderá ser penalizada com as sanções previstas no do parágrafo quarto desta cláusula.

Parágrafo Quarto: A aplicação de penalidades, mesmo em grau cumulativo, se constitui, a critério da Celesc Distribuição, garantindo o direito ao contraditório e a ampla defesa, em:

a) Multa de 5% (cinco por cento) calculada sobre o valor do contrato ou do valor do saldo a entregar;
b) Advertência;
c) Suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com as Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., Celesc Geração S.A., Celesc Distribuição S.A., por prazo não superior a 5 (cinco) anos;
d) Declaração de Inidoneidade da Fornecedora, publicada no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

**CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA RESCISÃO**

O Contrato de Fornecimento poderá ser rescindido a critério da Celesc Distribuição, independentemente de Interpelação ou Notificação Judicial, ou Extrajudicial, sem que à Fornecedora caiba qualquer indenização ou reclamação, nos seguintes casos:

Aprovado

DPSU/DVLT
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado

Advogado
...abeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

a) O não cumprimento de qualquer cláusula contratual, ou condição integrante do Pedido de Compra ou da Proposta;
b) Inobservância das Especificações ou Normas Técnicas acordadas;
c) Falência, Liquidação Judicial ou Extrajudicial;
d) Superveniente incapacidade técnica da Fornecedora devidamente comprovada e/ou rejeição do material na 2ª (segunda) inspeção;
e) Defeito ou vício de fabricação, verificados antes e após inspeção, ou substituição de material prevista no subitem 19.17;
f) Atraso de entrega superior a 30 (trinta) dias excluída a hipótese do subitem 11.3.4.
g) Nos demais casos dispostos nos artigos 77 a 80, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

**CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DO COMPROMISSO**

A Fornecedora compromete-se a participar de projetos de Responsabilidade Social e respeitar, a todo tempo, a legislação ambiental, bem como jamais utilizar-se de trabalho infantil, escravo, degradante ou qualquer outro que transgrida as normas que regulem a matéria.

Parágrafo Único – A Fornecedora compromete-se a ter ciência, conhecer e respeitar os princípios contidos na POLÍTICA DE RELACIONAMENTO COM FORNECEDORES CELESC, cuja íntegra esta disponibilizada no *site* da Celesc (www.celesc.com.br), *link* fornecedores, bem como às penalidades que o não cumprimento desta política pode ocasionar.

**CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – CASOS OMISSOS**

Aplica-se a este Contrato, especialmente aos casos omissos, as disposições constantes da Lei nº 8.666/93, Lei Complementar nº 123/2006, Lei nº 10.520/2002, Decreto nº 5.450/2005, legislação complementar e Código Civil Brasileiro.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DO FORO**

As partes elegem o Foro da Comarca de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, com exclusão de qualquer outro, para dirimir qualquer dúvida oriunda do presente Contrato.

E, por estarem assim justas e contratadas, as partes assinam o presente instrumento em 3 (três) vias, na presença das testemunhas abaixo, para que produzam os efeitos legais, por si e seus sucessores.

Florianópolis,

**Celesc Distribuição S.A.**

**Celesc Distribuição S.A.**

**Fornecedora**

**Testemunha**
**Nome**
**CPF**

**Testemunha**
**Nome**
**CPF**

Aprovado
DPSU/DVLI
Carlos Henrique da Silva
Chefe da Divisão de Licitações
CELESC

Aprovado
Advogado
Elisabeth Coelho da Silva
OAB/SC 19761

# LISTA DE COMPRAS-SIMPLIFICADA

Pregão Eletrônico :12/07535
Objeto: Adm. Central - Aquisição de banco de capacitor

CONDIÇÕES GERAIS DA LICITAÇÃO
Validade da Proposta: 060 Dias Condições de Pagamento: 20 dias condicionados ao calendário Celesc
Material Posto: CIF

| ITEM | CÓDIGO | MATERIAL/SERVIÇO |
|---|---|---|
| 1 | 18400 | Banco de capacitores para instalação externa em subestação, tensão nominal do sistema 13,8kV, montado em "dupla estrela isolada", potência nominal de 4,8MVAr, completo, com estruturas suporte e de elevação, dispositivo de manobra, reatores para limitação do "inrush", TC e relé para desequilíbrio, chave tetrapolar de aterramento e monopolares para isolamento, para-raios, fusíveis e porta fusíveis, caixa de comando, isoladores, conectores, interligações e barramentos, etc., com demais requisitos de acordo com o documento com a especificação técnica E-313.0073. |

| UNIDADE | GRUPO | QTDE | LOCAL | QTDE/PRAZO |
|---|---|---|---|---|
| PEÇ | 1.33.1 Banco de capacitores | 5 | 2000 | 2,000 / 30 Dias<br>3,000 / 180 Dias |

| ITEM | CÓDIGO | MATERIAL/SERVIÇO |
|---|---|---|
| 2 | 18399 | Banco de capacitores para instalação externa em subestação, tensão nominal do sistema 23,1kV, montado em "dupla estrela isolada", potência nominal de 4,8MVAr, completo, com estruturas suporte e de elevação, dispositivo de manobra, reatores para limitação do "inrush", TC e relé para desequilíbrio, chave tetrapolar de aterramento e monopolares para isolamento, para-raios, fusíveis e porta fusíveis, caixa de comando, isoladores, conectores, interligações e barramentos, etc., com demais requisitos de acordo com o documento com a especificação técnica E-313.0073. |

| UNIDADE | GRUPO | QTDE | LOCAL | QTDE/PRAZO |
|---|---|---|---|---|
| PEÇ | 1.33.1 Banco de capacitores | 6 | 2000 | 2,000 / 180 Dias<br>1,000 / 150 Dias<br>3,000 / 30 Dias |

## LOCAL DE ENTREGA-ENDEREÇO

| CÓDIGO | LOCAL DE ENTREGA | ENDEREÇO | CEP | CIDADE | ESTADO |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | ADMINISTRAÇÃO CENTRAL | Av. Itamarati 160 | 88034-900 | FLORIANOPOLIS | SC |

## INFORMAÇÕES/EXIGÊNCIAS COMPLEMENTARES

* O Prazo de Entrega Solicitado para o item passa a contar a partir da data de expedição da AF

# LISTA DE COMPRAS-SIMPLIFICADA

Pregão Eletrônico :12/07535
Objeto: Adm. Central - Aquisição de banco de capacitor

CONDIÇÕES GERAIS DA LICITAÇÃO
Validade da Proposta: 060 Dias Condições de Pagamento: 20 dias condicionados ao calendário Celesc
Material Posto: CIF

(01) A composição de lotes deste pregão, será como disposto no site de lotes do banco do Brasil - licitações-e. (02) ****** ATENÇÃO PARA A EXIGÊNCIA CONSTANTE DO ITEM 11.2.2 DAS INSTRUÇÕES AS PROPONENTES PARTE INTEGRANTE DO EDITAL ****** (03) A proponente que utilizar-se de alguns dos benefícios concedidos pela Secretaria da Fazenda do Estado de Santa Catarina, deverá apresentar documentos que comprovam tal situação. (04) A proponente arrematante que ofertar produtos que façam parte da lista de produtos contemplados pelo Regime de Substituição Tributária, de acordo com o RICMS/SC, quando do envio de sua proposta comercial, deverá indicá-los em destaque, com a respectiva classificação fiscal e a sua forma de tributação. (05) Para situações onde haja enquadramento no regime de Substituição Tributária - ST, no caso de signatário do Convênio, o recolhimento do diferencial de alíquota do imposto para o Estado de Santa Catarina será de responsabilidade do substituto tributário. O montante relativo ao diferencial de alíquota deverá estar computado no preço proposto. (06) A(s) especificação(ões) técnica(s) e demais exigências que não constarem anexo ao Edital poderão ser retirada(s) no endereço eletrônico: www.celesc.com.br > Cadastro de Fornecedores > Normas Celesc. (07) No preço cotado deverá estar incluso todos os impostos, inclusive o ICMS no valor equalizado à alíquota do Estado de Santa Catarina, exceto para a Microempresa-ME ou Empresa de Pequeno Porte-EPP optante pelo Simples Nacional, pois prevalece a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, ou para empresa que possuam algum beneficio que venha a ser comprovado, quando do envio da proposta comercial. Ressaltamos que a Celesc Distribuição S.A. é contribuinte do ICMS e nas operações interestaduais, salvo as exceções devidamente comprovadas, independente do regime tributário da proponente, será recolhido pela Celesc Distribuição S.A. o diferencial de alíquota do ICMS para o Estado de Santa Catarina. (08) No intuito de dar celeridade ao Processo Licitatório a Celesc Distribuição S.A. recomenda às proponentes interessadas em participar deste procedimento de licitação que providenciem a sua inclusão/atualização no cadastro de fornecedores da Celesc para o(s) objeto(s) da presente licitação. Para obter informações a respeito do cadastro a proponente poderá acessar o site www.celesc.com.br > Cadastro de Fornecedores. (09) A proposta oferecida pela proponente arrematante DEVERÁ ser entregue conforme FICHA DE PROPOSTA COMERCIAL, disposto em edital e seus anexos. Se necessitar solicite o modelo em arquivo Word (.doc) para o e- mail dvlt@celesc.com.br. (10)A proponente arrematante deverá apresentar em sua proposta comercial, se for o caso, a classificação fiscal do produto ofertado e a sua forma de tributação. (11) A proponente deverá possuir, sob pena desclassificação, o certificado vigente de homologação da marca do produto ofertado (CHP), emitido pela DVEN (Divisão de Normas) da Celesc Distribuição S/A, para o(s) todos os item (ns) conforme estabelece o subitem 11.7 das Instruções a proponente, parte integrante do edital. Maiores esclarecimentos pelos telefones (48) 3231 5650, 3231 5652. (12) Esclarecimentos técnicos necessários contatar com o Engº. Guilherme Massami Takayama Kobayashi - DPEP/DVEN - pelo telefone (48) 3231.5650.

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| E-313.0073 | BANCO DE CAPACITORES E CHAVES DE MANOBRA PARA BANCOS DE SUBESTAÇÕES | 1/44 |

## 1. FINALIDADE

Definir os requisitos gerais e as características elétricas e mecânicas para o projeto e fornecimento de bancos de capacitores completos, unidades capacitivas e dispositivos para manobra de bancos de capacitores a serem instalados em subestações da CELESC Distribuição S.A., doravante denominada simplesmente CELESC D.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos órgãos usuários da CELESC D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais.

Esta Especificação aplica-se total ou parcialmente, no que for pertinente, aos fornecimentos que envolvam equipamentos nas formas abaixo descritas:

a) bancos de capacitores em derivação, para instalação externa em subestações, compostos por estruturas suportes, unidades capacitivas, dispositivo para manobra, chave tetrapolar de aterramento, fusíveis, para-raios, transformador de corrente, chave monopolar para isolamento, relés, etc.;

b) unidades capacitivas para instalação em bancos de capacitores existentes;

c) dispositivos para manobra de bancos de capacitores, denominação genérica que engloba chaves a vácuo e disjuntores para uso externo, adequados para a manobra de bancos de capacitores isolados ou em operação em paralelo com outros bancos.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

O banco de capacitores e demais componentes devem ser projetados, construídos e testados de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de

outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação:

a) ABNT NBR 5282 - Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000V;

b) IEC 60871-1 - Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000V - Part 1: General.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta Especificação, devem ser adotadas as definições da NBR 5456, NBR 5459 e NBR 5282 e IEC 60871-1.

## 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

### 5.1. Fabricantes e Fornecedores

Podem fornecer à CELESC D apenas fabricantes que possuam o Certificado de Homologação de Produto - CHP de banco de capacitores, conforme a Especificação E-313.0045 – Certificação de Homoloção de Produtos e com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme a Especificação E-313.0063 – Avaliação Industrial de Fornecedores.

Em processos licitatórios, a não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas, implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

#### 5.1.1. Informações sobre as Características dos Equipamentos e Exceções às Especificações

Com base nas Especificações citadas acima e nos documentos de descrição das características específicas, a Proponente deve apresentar, para cada item do processo de licitação, as informações relacionadas no Anexo 7.1., não estando obrigado, no entanto a usar necessariamente aquele mesmo padrão de apresentação.

Além das informações acima mencionadas, a Proponente deve apresentar outras que sejam importantes para a melhor avaliação do equipamento que está sendo proposto, incluindo desenhos e catálogos técnicos.

No caso de existirem divergências entre o(s) equipamento(s) proposto(s) em relação a estas Especificações, a Proponente deve apresentar em sua proposta a relação dessas divergências em seção específica da proposta, de forma clara e com as justificativas cabíveis, sempre referindo se aos itens desta Especificação. Cabe à CELESC D o direito de aceitar ou não essas divergências.

5.1.2. Apresentação dos Preços Unitários

Conforme mencionado em outros itens desta Especificação, a Proponente deve apresentar, também, os preços unitários para:

a) cada componente do banco de capacitores: unidades capacitivas, dispositivo de manobra, para-raios, etc, de forma a permitir eventuais aquisições desses equipamentos para reserva do sistema;

b) as peças sobressalentes, ferramentas especiais e acessórios opcionais.

5.1.3. Desenhos para Análise

5.1.3.1. Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta, a Contratada deve submeter à análise da CELESC D, cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados. Deve ser observado como tamanho máximo para qualquer desenho o padrão A1 e como tamanho mínimo para os caracteres neles utilizados, o tamanho 10 (dez) do Windows Word. Ainda, em todos os desenhos devem ser observados os preceitos das Normas da ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos:

a) desenhos de vistas, apresentando as dimensões e detalhes para cada um dos equipamentos componentes do banco de capacitores;

b) desenho do banco de capacitores completamente montado, apresentando pelo menos a vista frontal e uma vista lateral. Nesse desenho devem constar todas as dimensões e detalhes para melhor avaliação do projeto, bem como deve ser citado o peso total do banco.

Nota:

Mesmo que não seja proposto o fornecimento de reatores, todos os bancos a serem fornecidos devem ter local definido para a instalação futura desses equipamentos em razão de operação em paralelo com outros bancos de capacitores. Tais locais devem ser destacados nesse desenho.

c) desenhos específicos da estrutura do banco ("rack"), com detalhes de suas partes, inclusive das bases, chapas e dispositivos de fixação dos equipamentos;

d) desenho do diagrama funcional de controle;

e) desenhos das placas de identificação de todos os equipamentos e também do próprio banco.

5.1.3.2. A Contratada deve providenciar todos os desenhos necessários para os equipamentos que não forem de sua fabricação.

Todos os desenhos devem conter claramente as seguintes informações:

a) número do desenho;

b) CELESC D;

c) número e item do Pedido de Compra ou Contrato;

d) número da Ordem de fabricação da Contratada.

Todos os desenhos devem permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e, na parte superior do selo, o número do Pedido de Compra e do item da mesma, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deve constar também o número do desenho. O texto a ser usado para os título de cada desenho deve ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações, devem constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC D e o número da Ordem de Fabricação da Contratada.

A Contratada assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC D, quaisquer desenhos adicionais aos descritos, que visem um melhor conhecimento do equipamento e facilitem os trabalhos de manutenção, operação e futuras reposições de peças.

5.1.3.3. A menos que seja informado em contrário no documento de descrição das Características Específicas ou outro documento do Edital da Licitação, o esquema a ser considerado com relação à análise dos desenhos será o seguinte:

a) a Contratada deve submeter todos os desenhos de uma só vez, à avaliação, dentro de

30 (trinta) dias, a contar da data de emissão do Pedido de Compra;

b) a CELESC D terá 15 dias para análise e devolução dos desenhos à Contratada, a contar da data recebimento de seu recebimento. Estas alíneas (a, b) constituem a análise dos desenhos, devendo os prazos neles citados estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos;

c) considerando a possibilidade dos desenhos não serem liberados ou serem liberados com restrições, os mesmos devem ser submetidos novamente à análise, dentro de 15 dias, a contar da data de devolução dos desenhos pela CELESC D, na primeira análise.

d) a CELESC D terá 20 dias para devolver à Contratada os desenhos analisados, a contar da data de seu recebimento nesta segunda análise.

A Contratada deve submeter os desenhos para análise por meio de 3 cópias, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões à análise que vierem a ser necessárias.

Feita a análise, será devolvida à Contratada uma das cópias de cada desenho, com uma das indicações: “LIBERADO”, “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” e “NÃO LIBERADO”. Desenhos com indicação “NÃO LIBERADO” ou “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, devem se submetidos a uma nova aprovação, após terem sido corrigidos ou complementados. Os Desenhos com a indicação “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, podem ser usados para a fabricação, desde que a Contratada leve em consideração todas as alterações indicadas neles pela CELESC D e, que sejam devidamente complementadas com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas especificações. Detalhes, quando solicitados, visarão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC D e podem ser fornecidos, se necessário, em desenho separado.

5.1.3.4. Terminado o processo de análise dos desenhos, a Contratada deve fornecer à CELESC D, para cada um desses desenhos:

a) 4 cópias impressas;

b) 1 cópia em mídia eletrônica (softwares vigentes na Celesc D).

À CELESC D, cabe o direito de devolver qualquer uma das cópias entregues pela Contratada, se elas não forem consideradas de boa qualidade, ficando a Contratada obrigada a fornecer novas cópias.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos

equipamentos, a CELESC D deve ser comunicada e, caso essas modificações venham a afetar o desenho, todo o processo de análise dos desenhos, conforme descrito nos itens anteriores deve ser repetido.

5.1.4. Manual de Instruções

A Contratada deve submeter para aprovação, juntamente com os desenhos, duas vias do Manual de Instruções. Esse manual deve apresentar pelo menos os seguintes itens:

a) descrição geral do banco de capacitores e detalhada dos seus componentes;

b) transporte recebimento e armazenagem;

c) instalação;

d) colocação em serviço;

e) manutenção;

f) desenhos citados no inciso 5.1.3. desta Especificação.

A CELESC D ou seu representante pode solicitar instruções ou informações adicionais caso considere insuficientes as apresentadas, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se a Contratada a fornece-las a contento.

Na liberação do equipamento para embarque, a Contratada deve fornecer 5 vias do Manual de Instruções, aprovado para todas as fases mencionadas, incluindo cópias dos desenhos aprovados e do relatório dos ensaios.

Cada banco de capacitores embarcado deve ser acompanhado de uma via do Manual de Instruções.

5.1.5. Peças Sobressalentes

O Proponente deve incluir em sua proposta, em item específico, uma relação com os preços unitários previstos para as peças sobressalentes que sejam por ele recomendadas como necessárias ou convenientes, relacionando também, para cada uma delas, se for o caso, seu código de referência, para facilitar futuras aquisições.

Quando informado explicitamente nos documentos de descrição das Características Específicas, Memorial Descritivo de Etapa de Obra ou outro documento do Edital da Licitação, o Proponente considerará como parte do objeto da licitação os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte das análise econômica das propostas.

O Contratado deve se comprometer a fornecer, durante 10 anos, a contar da data da entrega, e, dentro do prazo máximo de 2 meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária

As peças sobressalentes devem ser idênticas às correspondentes do equipamento original. Quando fizerem parte do escopo de fornecimento serão submetidas à inspeção e ensaios conforme o inciso 5.4. devendo ser incluídas na mesma remessa dos materiais originais, acondicionadas em volumes separados e marcados claramente: "PEÇAS SOBRESSALENTES”.

5.1.6. Acessórios Opcionais e Ferramentas Especiais

O Proponente deve indicar em sua proposta todo e qualquer acessório opcional ou instrumento de testes, de sua fabricação ou não, porventura recomendados para otimizar a instalação, a operação e a manutenção dos equipamentos ofertados, embora não sendo essenciais, apresentando uma lista com os preços unitários desses dispositivos.

O Proponente deve, ainda, informar explicitamente em sua proposta, se for o caso, sobre a necessidade do uso de ferramentas especiais, essenciais para a instalação, ou a operação ou a manutenção dos componentes do banco de capacitores, apresentando a relação das mesmas com os seus custos unitários. O custo relativo a essas ferramentas especiais será considerado na análise econômico-financeira das propostas.

5.1.7. Direito de Operar Equipamento Insatisfatório

Se durante o período de garantia um equipamento, ou qualquer de seus componentes, apresentar defeito não revelado anteriormente, ou a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que possa ser retirado de serviço para a correção ou substituição, em garantia. Tal ocorrência será notificada imediatamente à Contratada que deve tomar todas as medidas necessárias e arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças (ainda que hajam peças sobressalentes disponíveis), ou de unidades completas, e, se necessário o fornecimento de técnicos especializados para a execução dos reparos dos defeitos.

5.1.8. Garantia

A Contratada deve garantir que os bancos de capacitores e/ou equipamentos individuais fornecidos estarão de acordo com as características especificadas ou implícitas nestasEspecificação.

A Contratada será responsável por qualquer falha ou defeito que venha registrar-se no período de 24 (vinte e quatro) meses, a contar da data de recebimento dos equipamentos, no(s) local(is) indicados pela CELESC D, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, às suas custas. Para as unidades capacitivas deve ser considerado também o descrito no inciso 5.1.9.

5.1.9. Taxa de Falha

A Contratada deve garantir o desempenho das unidades capacitivas durante os primeiros 5 (cinco) anos de operação do banco de capacitores. Nesse período, a taxa de falha anual para cada tipo de célula fornecida dentro de um mesmo pedido de compra ou contrato deve ser inferior a 0,5% do total de células fornecidas.

Caso esse limite seja ultrapassado, a Contratada reporá à CELESC D, a título de compensação, 5 (cinco) novas unidades para cada uma das células.

Durante o período de garantia, descrito no inciso 5.1.8., constatando-se a falha de unidades, embora em quantidade que não ultrapasse à taxa acima estabelecida e nem esteja o período de avaliação, de um ano, concluído, a Contratada deve repor as células falhadas imediatamente. Concluído o período de avaliação, se após o levantamento a ser feito pela CELESC D, ficar constatado que a taxa de falha estabelecida foi ultrapassada, a Contratada complementará a reposição conforme o inciso 5.1.9. A CELESC D apresentará o resultado de cada avaliação anual à Contratada.

A qualquer tempo ao longo de um período de avaliação, se ficar constatado que a taxa de falha anual estabelecida foi ultrapassada, a Contratada deve repor imediatamente as células falhadas, não aguardando-se o encerramento desse período.

O primeiro período anual de avaliação terá início na data de recebimento do equipamento no(s) local(is) indicado(s) pela CELESC D.

A unidade capacitiva será considerada defeituosa ou falhada se a capacitância medida no período de avaliação exceder os limites de tolerância previstos nas normas da ABNT em relação ao valor nominal ou se apresentar vazamento do líquido isolante ou ainda, quaisquer outras avarias resultantes de falha do projeto ou fabricação.

A Contratada deve fornecer à CELESC D, após a conclusão dos procedimentos de inspeção e antes do embarque dos bancos de capacitores, uma relação completa com os números de série das unidades capacitivas que compõem cada banco fornecido, bem como, croquis com a distribuição das unidades na composição equilibrada das "estrelas". Essa relação completa e o balanceamento proposto deve, obrigatoriamente, fazer parte do Manual de Instruções na sua versão final, enviada junto com o banco de capacitores.

A aceitação pela Contratada, do Pedido de Compra ou Contrato, emitidos pela CELESC D, já implica, independentemente de quaisquer outros documentos, no reconhecimento de sua parte, dos termos referentes à taxa de falha anual, conforme acima descritos.

5.1.10. Condições de Serviço

Os equipamentos abrangidos por esta Especificação devem ser adequados para operar dentro das condições normais de serviço descritas na NBR 5282.

Se não for informado em contrário nas Características Específicas ou em outro documento do Edital da Licitação, deve ser considerado que os bancos de capacitores serão energizados em dois períodos durante cada dia.

5.1.11. Acondicionamento e Expedição

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo inspetor da CELESC D.

O acondicionamento final deve ser feito de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

Cada embalagem deve ser devidamente marcada, com os nomes da Contratada, da CELESC D, item do Pedido de Compra, indicações para transporte e içamento e outras julgadas necessárias pela CELESC D. Uma embalagem não pode conter materiais de itens ou Pedidos de Compra diferentes.

A aprovação do acondicionamento pelo inspetor não eximirá a Contratada de entregar o equipamento em perfeitas condições de operação, nem invalidará nenhuma reclamação feita pela CELESC D, com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências. O custo mencionado na proposta deve incluir o do acondicionamento.

5.1.12. Unidades e Idiomas

As unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos, e quaisquer documentos ou dados adicionais. Quaisquer valores indicados, por conveniência, em outro sistema de medidas, devem ser também expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades. Todas as instruções técnicas, bem como os dizeres dos desenhos a serem fornecidos e relatórios dos ensaios emitidos pela Contratada, serão sempre redigidos no idioma português, conforme usado no Brasil.. Serão aceitas em espanhol ou inglês as correspondências, artigos e publicações e catálogos usados na divulgação comercial.

5.1.13. Extensão do Fornecimento

Farão parte do fornecimento:

a) os equipamentos relacionados no documento de descrição das Caraterísticas Específicas, objetos do processo de licitação, e solicitados através de pedido de compra ou contrato, sejam eles bancos de capacitores completos ou elementos tais como unidades capacitivas ou dispositivos para manobra, completos com todos os acessórios, ensaiados e testados, prontos para a colocação em operação;

b) as peças sobressalentes e acessórios opcionais, relacionadas no pedido de compra;

c) 1jogo de ferramentas especiais, se forem necessárias;

d) a realização dos ensaios de rotina/recebimento, sem ônus para a CELESC D e os de tipo e especiais, quando contratados pela CELESC D e mencionados no Pedido de Compra ou Contrato;

e) os desenhos, manuais de instruções e outras informações técnicas, conforme previsto nos itens anteriores;

f) a embalagem e transporte de todos os equipamentos, sobressalentes e acessórios, até o local definido pela CELESC D em perfeito estado;

g) a supervisão de montagem e comissionamento caso seja requerido pela CELESC D.

5.1.14. Informações da Proposta

Quando prevista a operação em paralelo de bancos de capacitores, a CELESC D apresentará croquis com as distâncias entre os bancos e outras informações necessárias, de tal forma que a Proponente possa avaliar a necessidade da instalação de reatores para limitação das correntes e frequência de energização, em razão do tipo de dispositivo de manobra do banco existente e do banco a ser fornecido. A Proponente deve apresentar OBRIGATORIAMENTE a memória de cálculo desenvolvida e, informar a capacidade de manobra de cada dispositivo de manobra proposto.

A Proponente deve preencher para cada item do processo de licitação o Anexo 7.1., desta Especificação.

5.1.15. Especificações Técnicas Específicas

Para o projeto, a fabricação e a execução dos testes e ensaios para os equipamentos que compõem os bancos de capacitores, tais como para-raios, secionadores, transformadores de corrente, disjuntores para uso externo, relés, etc, devem ser observadas as exigências das Especificações padrões, específicas para cada um deles e estão a seguir relacionadas:

a) DJR - */99-001 – Disjuntores;

b) E-313.0068 - Chaves Tripolares com Abertura sob Carga e Controle Automático;

c) SDR - */99-001 – Secionadores;

d) TI - */99-001 - Transformadores para Instrumentos;

e) E-313.0012 - Para-raios;

f) REP - A/89-001 - Relés de Proteção;

g) E-313.0055 – Isoladores Suporte para Subestações.

Todos os equipamentos devem ser de fornecedores com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme a Especificação E-313.0063 – Avaliação Industrial de Fornecedores e que possuam Certificado de Homologação do Produto - CHP, conforme a Especificação E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos.

## 5.2. Características Construtivas

A menos que seja definido de forma diferente no documento de descrição das características especificas ou em algum memorial descritivo de etapa de obra ou ainda, em outro documento do Edital da Licitação, os bancos de capacitores a serem fornecidos terão as unidades capacitivas montadas na configuração **“dupla-estrela isolada”**, devidamente balanceada de acordo com os valores das capacitâncias das células, com supervisão por meio de relé de desequilíbrio de corrente (função 61), conectado a um transformador de corrente ligado na interligação dos pontos neutros das estrelas, conforme desenho do Anexo 7.2., e devem ser fornecidos completos com:

a) estrutura suporte (plataforma auto-portante e estruturas de elevação);

b) unidades capacitivas, com características elétricas nominais, conforme o documento de descrição das características especificas e/ou estas especificações;

c) conjunto porta fusíveis completo para proteção individual das células (se aplicável);

d) dispositivo de manobra (chave de manobra a vácuo ou disjuntor externo);

e) chave tetrapolar de aterramento;

f) transformador de corrente;

g) para-raios;

h) cabine de controle e proteção;

i) relé de sobrecorrente digital com função 61 e protocolo de comunicação DNP3.0;

j) reatores para limitação de corrente e frequência de energização, se necessários;

k) barramentos, conexões, isoladores etc;

l) secionadores monopolares tipo faca, para isolamento do banco.

5.2.1. Unidades Capacitivas

5.2.1.1. Caixa

As caixas das unidades capacitivas devem ser fabricadas em aço inoxidável, com acabamento anticorrosivo, na cor cinza clara, e projetadas de forma a evitar o acúmulo de água em suas superfícies.

Para evitar a ocorrência de microtrincas na solda da caixa, esta deve ser confeccionada em aço inoxidável ferrítico estabilizado e seus procedimentos compatíveis com o tipo de aço utilizado, não devendo apresentar estrutura martensítica na região da solda (cordão de solda e zona termicamente afetada).

Para emissão do CHP a Proponente deve apresentar em sua proposta uma descrição detalhada, envolvendo os aspectos construtivos e de acabamento das caixas e as curvas de probabilidade de ruptura do tanque (tempo x corrente de curto-circuito) baseadas em ensaios.

5.2.1.2. Parte Ativa

A parte ativa da unidade capacitiva deve ser constituída por armadura em alumínio e dielétrico em filme de polipropileno, impregnada com fluído biodegradável isento de qualquer composto clorado e não poluente. A Proponente deve apresentar nova homologação uma descrição detalhada envolvendo os materiais empregados e os aspectos construtivos na fabricação da parte ativa, principalmente sobre o método de corte e acabamento do alumínio.

5.2.1.3. Buchas

As unidades capacitivas devem ser providas com 2 buchas de porcelana vitrificada, soldadas diretamente na caixa, não sendo aceitas buchas aparafusadas.

A Contratada deve informar no Manual de Instruções as orientações para aplicação de torques de aperto nos conectores das buchas.

5.2.1.4. Isoladores

Os isoladores utilizados no banco devem ser do tipo suporte maciço, de fornecedores homologados pela CELESC e em conformidade com a Especificação E-313.0055 – Isoladores Suporte para Subestações.

5.2.1.5. Dispositivos de Descarga

Todas as unidades capacitivas devem atender o estabelecido na NBR 5282 quanto ao dispositivo de descarga, devendo ser equipadas internamente com dispositivo de descarga capaz de reduzir a tensão residual para 50 volts, ou menos, dentro de no máximo 5 (cinco) minutos após o desligamento dos capacitores.

Antes de qualquer intervenção das equipes de manutenção nos bancos de capacitores deve-se aguardar pelo menos 10 minutos do momento em que o banco foi desligado.

5.2.1.6. Dispositivo de Fixação

As unidades capacitivas devem ser dotadas de dispositivo que permita uma fixação adequada e segura no suporte. Caso esse dispositivo não deva ser usado para o içamento, outros, apropriados, devem ser previstos.

5.2.1.7. Terminais

As unidades capacitivas devem ser providas com conectores adequados para acomodar 2 condutores de cobre ou alumínio com seção nominal de 25 a 70mm$^2$. A interligação das unidades capacitivas deve ser feita com cabos com seção apropriada e não através de vergalhão.

Os terminais das unidades devem ser providos de proteção contra pássaros/animais e os cabos de interligação entre as unidades protegidos com cobertura isolante.

5.2.1.8. Placas de Identificação

Cada unidade capacitiva e o banco de capacitores devem ser identificados por meio de placas de aço inoxidável, com gravações em baixo relevo. As placas devem ser fixadas de maneira adequada, de forma a não se soltarem durante a vida útil do equipamento. As placas devem conter pelo menos as informações previstas na NBR 5282 e, também, o número do pedido de compra.

5.2.2. Dispositivo para Manobra

Por dispositivo de manobra deve ser entendido todo equipamento com capacidade para operar e manobrar bancos de capacitores, seja isoladamente ou em paralelo com outros bancos, observadas as suas potências nominais.

Se o dispositivo de manobra for uma chave tripolar, esta deve estar de acordo com a Especificação E-313.0068 – Chaves Tripolares com Abertura sob Carga e Controle Automático e ANSI C37.66.

Se o dispositivo a ser fornecido for um disjuntor, este deve estar plenamente de acordo com a Especificação DJR - */99-001.

### 5.2.2.1. Número de Pólos

A menos que seja definido um determinado tipo no documento de descrição das características específicas ou outro documento do Edital da Licitação, os dispositivos a serem fornecidos para manobra dos bancos de capacitores devem ser tripolares.

Nota:

Podem ser aceitas chaves monopolares desde que o comando destas seja tripolar e tenha abertura/fechamento simultâneo das três fases. Em caso de fornecimento de chaves monopolares, o proponente deve considerar o fornecimento de 1 pólo extra por banco adquirido no processo licitatório.

### 5.2.2.2. Tanque

Na fabricação dos tanques devem ser empregadas chapas de aço inox de espessura tal que permita a eles, em função de sua forma, resistirem a todos os esforços mecânicos previstos. Todas as costuras devem ser soldadas, de modo a torná-lo totalmente estanque ao óleo e à umidade. O tanque deve possuir os seguintes acessórios:

a) dispositivo de segurança para alívio de pressão, se aplicável;

b) olhais para içamento, na tampa;

c) conector terminal para ligação a terra, de cobre, na faixa de 35 a $95mm^2$. (A Contratada deve prever ao longo do caminho de descida do cabo, na estrutura, pontos adequados para sua fixação;

d) previsão para montagem em suportes.

5.2.2.3. Pintura e Galvanização

A proteção anticorrosiva do dispositivo de manobra deve estar de acordo com a Especificação E-313.0068 – Chaves Tripolares com Abertura sob Descarga a Controle Automático.

5.2.2.4. Buchas do Dispositivo de Manobra

As buchas isolantes devem ser feitas em porcelana de primeira qualidade com as superfícies expostas vitrificadas. Não serão aceitas porcelanas defeituosas ou retocadas.

Podem ser aceitas buchas fabricadas em resina epóxi cicloalifática ou silicone, desde que comprovado seu desempenho por meio de ensaios.

5.2.2.5. Contatos

Os contatos dos dispositivos devem ser constituídos de material resistente à abertura do arco, devendo suportar, pelo menos 1200 operações de abertura e fechamento.

5.2.2.6. Conectores Terminais

Os terminais principais dos dispositivos para conexão ao circuito devem ser do tipo barra chata com 2 furos padrões NEMA, devidamente estanhados ou protegidos de outra forma contra a ação eletrogalvânica, para ligação de conectores de cobre ou alumínio.

5.2.2.7. Contador de Operações

Os dispositivos devem ser providos de contadores de operação instalados em posição que permita uma fácil leitura. Caso a chave não possua incorporado o contador de operações no próprio corpo/tanque, esse dispositivo deve estar presente na caixa de junção ou caixa de comando do banco de capacitores.

5.2.2.8. Estruturas Suporte

Caso os dispositivos a serem fornecidos sejam para montagem em estruturas próprias, essas devem possuir mecanismo para levantar e abaixar o tanque.

5.2.2.9. Indicador de Posição

Os dispositivos devem ser providos de meios que indiquem claramente se o dispositivo está aberto ou fechado. Essa indicação deve ser visível para um observador situado no solo.

5.2.2.10. Operação

Os dispositivos devem ser operáveis eletricamente, por meio de mecanismo do tipo motor-mola (não será aceito do tipo por solenóide), com abertura e fechamento simultâneo das 3 fases. A abertura manual pode ser feita meio de alavanca remota ou vara de manobra. A menos que informado de forma diferente na características especificas, o comando elétrico de abertura deve ser em corrente contínua, caso contrário a Proponente deve apresentar como opcional a instalação de "TRIP CAPACITIVO" para permitir o desligamento a distância, na falta de corrente alternada. Salvo informação em contrário, as tensões auxiliares disponíveis nas subestações são:

a) contínua: 110V;

b) alternada: 380/220V.

5.2.2.11. Caixa de Controle

As caixas de controle das chaves de monobra devem possuir na sua parte inferior, um furo capaz de permitir a ligação de eletroduto rígido com diâmetro de 3/4". Devem ser previstos para uso da CELESC D, 6 contatos auxiliares, sendo 3NA + 3NF ou 3 contatos reversíveis.

5.2.3. Estruturas

A menos que seja especificado diferentemente, a estrutura de cada banco de capacitores deve ser composta por plataforma autoportante para unidades na posição vertical com capacidade adequada para a potência especificada na característica específica e de estruturas de elevação, de forma que a distância do solo à parte energizada seja igual ou superior a 2500mm, mais a distância de isolação fase-terra do sistema. Sendo a largura total (projeção do banco completo) limitada em 3000mm, podendo a montagem das células serem plataformas empilhadas, conforme Anexo 7.3.

Os materiais usados nas estruturas devem ser em aço galvanizado a quente, de acordo com a NBR 6323. A espessura, aderência, uniformidade e massa por unidade de área da camada de galvanização devem estar de acordo com a NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400. Os ensaios de avaliação da galvanização serão feitos de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Nas estruturas devem ser previstos espaços e fornecidas bases para instalação de para-raios, transformador de corrente e de reatores, ainda que não venham a fazer parte do fornecimento.

5.2.4. Transformador de Corrente

O transformador de corrente deve apresentar as características construtivas em acordo com a Especificação Técnica TI - */99-001 em sua última revisão.

Esse transformador de corrente será instalado na interligação entre os neutros das estrelas e alimentará o relé de sobrecorrente, para controle de desequilíbrios instalado em cabine, junto ao próprio banco.

A Proponente deverá dimensionar as relações de transformação, de forma que a atuação dos fusíveis externos permita a operação segura do equipamento, provendo níveis de alarme e desligamento do banco em valores sensíveis ao relé de sobrecorrente a ser utilizado.

5.2.5. Chave Tetrapolar de Aterramento

5.2.5.1. Isoladores

Os isoladores das chaves de aterramento devem ser em porcelana vitrificada, devendo a ser homogênea, isenta de rachaduras, cavidades e outras falhas. A vitrificação deve ser isenta de imperfeições tais como bolhas e queimaduras. Os isoladores devem ser do tipo suporte maciço, observando as características elétricas e mecânicas previstas. Poderão ser aceitos também isoladores poliméricos em resina epóxi, desde que todas as caracteríticas elétricas e mecânicas da aplicação sejam garantidas.

5.2.5.2. Galvanização

A galvanização de perfis, chapas, tubos, parafusos, porcas, etc., fabricadas em metais ferrosos, deve ser a quente, de acordo com a norma NBR 6223. A espessura, aderência, uniformidade e massa por unidade de área da camada de galvanização, devem estar de acordo com as normas NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400. Serão também aceitas chaves montadas em estrutura de aço inoxidável, desde que aptos para a instalação e ambiente salino (próximo ao mar).

5.2.5.3. Conectores

As chaves tetrapolares devem possuir conectores para aterramento para cabo de cobre de bitola de 35 a 95mm$^2$.

5.2.5.4. Chave Auxiliar de Sinalização

As chaves tetrapolares devem ser fornecidas com uma chave auxiliar de sinalização com 3 (três) contatos NF e 3 (três) contatos NA. A chave auxiliar deve ser provida de furação para saída de eletroduto de 1 1/2".

5.2.5.5. Dispositivo para Cadeado

As chaves devem possuir dispositivo para colocação de cadeado, impedindo o acionamento indevido.

5.2.5.6. Placa de Identificação

A placa de identificação das chaves de aterramento deve ser em aço inoxidável e apresentar pelo menos as seguintes informações:

a) nome :"Chave Tetrapolar de Aterramento";

b) fabricante;

c) tipo;

d) classe de tensão;

e) corrente nominal;

f) número do pedido de compra;

g) peso.

5.2.6. Fusíveis

As unidades capacitivas devem ser protegidas, individualmente, por meio de fusíveis tipo expulsão externos, cada um composto de porta fusível, mola expulsão e elo fusível, dimensionado pelo fabricante. A Proponente deve apresentar OBRIGATORIAMENTE em sua proposta uma descrição desses componentes, inclusive informando os materiais usados na fabricação.

### 5.2.7. Relé para Desequilíbrio de Corrente e Controle

O relé a ser instalado na cabine de controle e proteção para detectar desequilibro de corrente entre os pontos neutros das estrelas, deverá estar de acordo com a Especificação Técnica REP - A/89-001. A faixa de ajuste deve ser compatível com a relação do TC, de forma que a atuação dos fusíveis permita a operação segura do equipamento, provendo níveis de alarme e desligamento do banco.

O relé será instalado na cabine de controle, deve ser digital e com protocolo de comunicação DNP3.0.

### 5.2.8. Cabine de Controle e Proteção

A cabine de controle e proteção será instalada na própria estrutura do banco e abrigará o relé para desequilíbrio de corrente e as chaves de comando do dispositivo de manobra e a de seleção "Local/Remoto" e demais dispositivos necessários para a perfeita operação do banco. Deve ser prevista iluminação incandescente (60W - 220V) acionada por microswitch com a abertura da porta e resistência de aquecimento 220Vca. O sistema de vedação da porta da cabine deve ser duplo.

O esquema de pintura da cabine deve obedecer ao subitem 5.6. A pintura final deve ser na cor cinza clara (6,5 - Munsell).

Os blocos terminais para os circuitos de corrente devem ser para terminal tipo olhal com alvéolo curto-circuitável e os demais para terminal tipo pino, conforme os padrões praticados pela Celesc D. A Contratada deve fornecer as borneiras com uma quantidade adicional de bornes equivalente a 10% dos previstos no esquema funcional.

Todos os condutores a serem utilizados devem ter seção mínima de 1,5mm$^2$, de cobre flexível, do tipo especial para controle, com isolamento para 600V, à prova de fogo e umidade e devem ser identificáveis pelas cores de seus isolamento, obedecendo ao seguinte código de cores:

a) preto - circuito transformador de corrente;

b) azul - circuito de corrente contínua;

c) branco - circuito de aterramento;

d) amarelo - circuito de corrente alternada (600V).

5.2.9. Reatores

Se for necessário o uso de reatores para limitação de correntes de energização, estes devem ser monopolares, do tipo seco com núcleo de ar, montados sobre isoladores de pedestal, adequados para uso externo e com características elétricas compatíveis com as do banco onde for instalado. A Proponente deve informar claramente em sua proposta as características dos reatores e o seu fabricante, se não for de sua própria fabricação. Para efeitos de dimensionamento do reator deve ser considerado como nível de curto circuito na barra onde o banco de capacitores será instalado o valor de 12,5kA simétrico – 1 segundo.

5.2.10. Secionadores Monopolares

Devem ser fornecidos 3 secionadores monopolares para uso externo, tipo “faca”, 400A, completo com trava de segurança e dispositivo de extração operado por vara de manobra, e para serem instalados no barramento da média tensão da subestação, para o isolamento do banco de capacitor. Esses secionadores devem ser fornecidos em conformidade com a especificação técnica SDR - */99-001.

5.3. Características Elétricas

5.3.1. Unidades Capacitivas

5.3.1.1. Tensão Nominal de Operação do Sistema

Os bancos de capacitores serão instalados em sistemas com tensão nominal de 13,8kV ou 23,1kV, conforme informado no documento de descrição das características específicas, memorial descritivo de etapa de obra ou em outro documento do Edital da Licitação.

5.3.1.2. Tensão Nominal da Unidade Capacitiva

A menos que definido de forma diferente no documento de descrição das Características Específicas as unidades capacitivas devem ter tensões nominais compatíveis para a operação nos sistemas com as tensões mencionadas no subinciso 5.3.1.1. e na Tabela 1, e com o arranjo especificado, devendo operar em serviço contínuo, sem diminuição de sua vida útil, com até 110% da tensão nominal.

5.3.1.3. Frequência Nominal

A frequência nominal é de 60Hz.

5.3.1.4. Potência Nominal

As potências nominais das unidades capacitivas serão definidas pela Proponente de forma a constituir a melhor proposta técnica e econômica. Para fornecimento de unidades capacitivas com valores acima de 200kVAr, faz-se necessário o fornecimento de no mínimo 5% do total do fornecimento de unidades capacitivas sobressalentes.

Os capacitores devem operar satisfatoriamente a 135% da potência nominal.

5.3.1.5. Níveis de Isolamento

Tabela 1 - Níveis de Isolamento – Unidades Capacitivas

| **Tensão máxima de operação (kV)** | **15** | **24,2** |
|---|---|---|
| Tensão nominal fase-fase (kV) | 13,8 | 23,1 |
| Tensão nominal fase-terra (kV) | 7,96 | 13,33 |
| Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV) | 110 | 125 |
| Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min.- kV valor eficaz) | 34 | 50 |

5.3.1.6. Proteção da Unidade Capacitiva

As unidades capacitivas devem ser fornecidas com fusíveis externos do tipo expulsão.

5.3.1.7. Perdas

As perdas elétricas máximas admitidas são de 0,3W/kVAr, referidas à tensão e frequência nominais e temperatura de 20ºC.

5.3.2. Dispositivos de Manobra

As características elétricas dos dispositivos de manobra devem estar de acordo com os subincisos 5.3.2.1. a 5.3.2.6. Para características não descritas nesta Especificação deve ser atendida a Especificação E-313.0068 – Chaves Tripolares com Abertura sob Carga e Controle Automático.

5.3.2.1. Tensão Nominal

Os dispositivos a serem fornecidos devem ser adequados para operarem em sistemas com tensão nominal de 13,8kV ou 23,1kV, conforme especificado nas características específicas.

5.3.2.2. Corrente Nominal

No fornecimento de bancos de capacitores a Proponente deve fornecer um dispositivo de manobra com capacidade para operar e manobrar os bancos de capacitores de acordo com as potências nominais e a forma de operação especificadas. Quando se tratar do fornecimento exclusivo de dispositivos de manobra, a CELESC D informará no documento de descrição das características específicas os seus requisitos específicos.

5.3.2.3. Frequência Nominal

Devem ser próprios para a frequência de 60Hz.

5.3.2.4. Níveis de Isolamento

Os níveis de isolamento estão definidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Características Elétricas – Dispositivos de Manobra

| **Classe de Tensão (kV)** | **15** | **24,2** |
|---|---|---|
| Tensão nominal fase-fase (kV) | 13,8 | 23,1 |
| Tensão suportável nominal de Impulso atmosférico (kV) | 110 | 150 |
| Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min.- kV valor eficaz) | 34 | 50 |
| Capacidade de Interrupção de Corrente Capacitiva (A) | 400 | 300 |
| Corrente Suportável Nominal de Curta Duração kA/s (eficaz) (kA/s) | 12,5 | 12,5 |
| Pico de Corrente Suportável Nominal Transitória de Alta Frequência (kA) | 20 | 20 |
| **Código CELESC (utilizar quando for necessário adquirir a chave separadamente para manutenção)** | **19202** | **19203** |

5.3.2.5. Características em Regimes Transitórios

A Proponente deve informar em item específico e obrigatório de sua proposta, as características elétricas dos dispositivos a serem fornecidos, tanto para a energização de um

único banco como para a energização de bancos em paralelo. Se na energização de bancos em paralelo, ainda que atendidos os valores de corrente e frequência de energização, existirem outras restrições, devem ser informadas.

5.3.2.6. Mecanismo de Acionamento

O dispositivo de manobra deve possuir mecanismo de acionamento do tipo motor mola, não sendo aceito dispositivos operados por solenóide.

5.3.3. Para-raios

Os para-raios devem apresentar características elétricas compatíveis à operação junto a bancos de capacitores e observarem as características descritas na Especificação Técnica E-313.0012 – Para-raios Poliméricos de Resistor não Linear a Óxido Metálico, sem Centelhamento para Redes de Distribuição e Subestações.

Nota:

A capacidade de absorção de energia e corrente de descarga do para-raios devem ser dimensionados para atender o exigido na IEC 60871-1 e IEC 60099-5, de acordo com as características específicas do banco de capacitores.

5.3.4. Chave Tetrapolar de Aterrameto

As chaves tetrapolares devem possuir características elétricas compatíveis com as especificadas para o banco de capacitores.

5.3.5. Fusíveis

A Proponente deve dimensionar e especificar os elos fusíveis a serem usados na proteção individual das unidades capacitivas, buscando a coordenação com as curvas de probabilidade de ruptura das caixas. A memória de cálculo deve ser incluída na proposta.

Porta fusível deve ser de fibra de vidro com revestimento interno em fibra córnea vulcanizada.

Tubo protetor do elemento fundente e parte da cordoalha deve ser fornecido em fibra de vidro, revestido internamente em fibra córnea vulcanizada.

5.3.6. Transformadores de Corrente

O transformador de corrente deve possuir características elétricas que atendam as Especificações Técnicas TI - */99-001.

5.3.7. Relé para Desequilíbrio de Corrente

O relé deve estar de acordo com a Especificação Técnica REP - A/89-001.

5.3.8. Esquema Elétrico e Borneiras

A Contratada deve compor as borneiras de acordo com o desenho CELESC D Nº2202D32-93-143 do Anexo 7.2.

5.4. Inspeção e Ensaios

Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento, componentes de bancos de capacitores ou fornecidos individualmente, devem ser submetidos à inspeção e ensaios pela Contratada, na presença do inspetor da CELESC. As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios de Rotina e dos de Tipo ou Especiais, esses últimos quando contratados, correrão por conta da Contratada.

Para garantir que os elementos constituintes dos bancos de capacitores, principalmente as estruturas, estejam de acordo com os desenhos de projetos aprovados, a Contratada deverá efetuar, por ocasião da inspeção por parte da CELESC D, a pré-montagem das estruturas de 1 banco de capacitores de cada tipo e de chaves de manobras, caso tenham estruturas suportes independentes dos bancos.

Para os equipamentos que não são de fabricação da Contratada, esta deve apresentar os relatórios dos ensaios realizados e será responsável pela garantia do perfeito funcionamento desses equipamentos, inclusive por sua substituição, se houver necessidade. Caso a CELESC D julgue conveniente, a inspeção e os ensaios daqueles equipamentos, os mesmos devem ser feitos na presença do seu inspetor, o que, de qualquer forma, não eximirá a Contratada da responsabilidade acima mencionada.

À CELESC D ou seu representante, se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento abrangido por esta Especificação, no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, a Contratada deve enviar um cronograma detalhado de fabricação à CELESC D e serem propiciadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios ou dependências onde está sendo fabricado o equipamento, bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

A aceitação do equipamento pela CELESC D ou seu representante com base nos ensaios realizados ou nos relatórios que os substituem, não eximirá a Contratada de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com Pedido de Compra ou Contrato e com estas Especificações, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC D ou seu representante venha a fazer, baseado na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas apresentadas na inspeção e nos ensaios, ou da sua discordância com o Pedido de Compra, Contrato ou com estas Especificações, não eximirá a Contratada de sua responsabilidade em fornecê-lo na data de entrega prometida. Se, na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega, pela Contratada, na data prometida, ou se tudo indicar que a Contratada será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, à CELESC D reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo a Contratada considerada infratora do contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

5.4.1. Relatório de Ensaios

Deve ser apresentado um relatório completo, em 5 vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas) necessários à sua perfeita compreensão. Este relatório deve indicar os nomes CELESC D e da Contratada, em todas as folhas.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um funcionário categorizado da Contratada e pelo inspetor da CELESC D. Depois de examinado, o relatório, uma das cópias será devolvida à Contratada, aprovando ou não o equipamento.

No caso da CELESC D dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, a Contratada apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia pode ser dada num item do mencionado relatório ou por meio de um certificado devidamente assinado por um funcionário categorizado da Contratada.

Em qualquer dos casos, a Contratada apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos desta Especificação, salvo eventuais modificações ou acréscimos acordados com a CELESC D e devidamente registrados em documentos.

5.4.2. Ensaios de Tipo

No momento da homologação, conforme a E-313.0045 – Certificação e Homologação de Produtos, o fornecedor deve encaminhar todos os ensaios de tipo dos equipamentos.

Devem ser realizados os seguintes ensaios de tipo:

a) capacitores, conforme NBR 5282:

- todos os ensaios de recebimento relacionados em 5.4.3;
- ensaio de estabilidade térmica;
- medição do fator de perdas à temperatura elevada;
- tensão suportável nominal entre terminais e caixa;
- ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico entre terminais e caixa;
- ensaio de descarga de curto-circuito;
- ensaio de tensão residual;
- ensaio de verificação de início de descargas parciais, conforme 5.4.4.1.

b) chave de manobra automática: os ensaios de tipo devem estar de acordo com a ANSI C37.66 e E-313.0068.

5.4.3. Ensaios de Recebimento

Todos os equipamentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de recebimento previstos nas suas Especificações Técnicas específicas e nas normas técnicas da ABNT.

Para o banco de capacitores e unidades capacitivas devem ser realizados os seguintes ensaios, conforme NBR 5282 e IEC 60871-1, com plano de amostragem de acordo com a Tabela 3:

a) inspeção visual e dimensional;

Nota:

O ensaio de inspeção visual e dimensional consiste em verificar as características construtivas

e gerais descritas nesta Especificação e verificar a realização dos ensaios de rotina, durante o processo de fabricação, através de relatórios de ensaios emitidos pela fabricante.

b) tensão aplicada entre terminais

Nota:

Visto que o ensaio de tensão aplicada é realizado como rotina (100% do lote), quando ele for repetido nos ensaios de recebimento, o valor aplicado deve ser de 75% do valor especificado (0,75 x 2,15 Vn).

c) tensão aplicada entre terminais e a caixa;

d) continuidade da fiação de controle;

e) operação automática;

f) operação manual;

g) estanqueidade,

Nota:

O ensaio deve ser realizado conforme IEC 60871-1. As células devem ser aquecidas por, pelo menos, 2 horas a 75ºC.

h) medição do fator de perda;

i) medição da resistência ôhmica do dispositivo interno de descarga;

j) medição da capacitância;

k) pintura - Espessura e aderência;

l) galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398.

Os ensaios de recebimento das chaves tripolares devem estar de acordo com a Especificação E-313.0068 – Chaves Tripolares com Abertura sob Carga e Controle Automático.

5.4.4. Ensaio Complementar de Recebimento

O ensaio complementar de recebimento deve ser realizado quando solicitado no edital de licitação, neste caso, o custo do ensaio deve estar incluído no valor total ofertado, incluindo-se o custo das células capacitivas a serem ensaiadas.

a) ensaio de verificação de início de descargas parciais, conforme 5.4.4.1.

5.4.4.1. Ensaio de Verificação de Início de Descargas Parciais

O ensaio deve ser iniciado aplicando-se na unidade uma tensão de 130% da tensão nominal do capacitor. A tensão deve ser elevada em 10% da tensão nominal a cada 30 minutos, até atingir 190% da tensão nominal.

A unidade capacitiva é considerada aprovada se não houver qualquer tipo de falha com tensão igual ou inferior a 180% da tensão nominal.

A amostragem, tanto para ensaio de tipo como para ensaio complementar de recebimento, deve estar de acordo com a Tabela 3.

5.4.5. Aprovação e Liberação dos Equipamentos

Após a obtenção dos resultados satisfatórios na inspeção e nos ensaios e uma vez aprovado o acondicionamento, o inspetor emitirá um Boletim de Inspeção de Materiais, liberando os equipamentos para o embarque.

### 5.4.6. Amostragem para Ensaios de Recebimento

A amostragem para ensaios de recebimento deve estar de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 - Amostragem para Ensaios de Recebimento

<table>
<tr><td rowspan="3">Tamanho do Lote (células capacitivas)</td><td colspan="4">Ensaios do item 5.4.3</td><td colspan="4" rowspan="2">Ensaio de verificação de início de descargas parciais subinciso 5.4.4.1<br>(ensaio complementar de recebimento)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Amostragem Dupla<br>Nível II<br>NQA 1,5%</td></tr>
<tr><td>Amostra SEQ</td><td>Amostra TAM</td><td>Ac</td><td>Re</td><td>Amostra SEQ</td><td>Amostra TAM</td><td>Ac</td><td>Re</td></tr>
<tr><td>até 90</td><td>-</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td><td rowspan="3">1<br>2</td><td rowspan="3">3<br>3</td><td rowspan="3">0<br>1</td><td rowspan="3">2<br>2</td></tr>
<tr><td>91 a 280</td><td>1<br>2</td><td>20<br>20</td><td>0<br>1</td><td>2<br>2</td></tr>
<tr><td>281 a 500</td><td>1<br>2</td><td>32<br>32</td><td>0<br>3</td><td>3<br>4</td></tr>
</table>

Notas:

1. Ac = número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote

   Re = número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote

2. Procedimento para amostragem dupla:

   - ensaiar, inicialmente um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na Tabela;

   - se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores), ensaiar a segunda amostra;

   - o total de unidades defeituosas encontradas depois de ensaiadas as duas amostras, deverá ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

## 5.5. Esquema de Pintura para o Tanque das Células Capacitivas de Aço Inox

### 5.5.1. Preparo da Superfície

a) todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b) as superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c) todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

### 5.5.2. Esquema de Pintura para as Partes Internas

Duas demãos à base de epóxi poliamina, bicomponente, própria para contato direto com óleo isolante mineral, com espessura de película seca mínima de 80µm, cor branca (padrão Munsell N 9,5) e grau de aderência conforme NBR 11003, método A grau X1/Y1.

### 5.5.3. Esquema de Pintura para as Partes Externas

a) uma demão de tinta à base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica, espessura da camada seca de 30 a 40µm;

b) uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 50 a 80µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

c) camada final com espessura mínima de 80µm de pintura e aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y2/X2.

### 5.5.4. Aprovação do Esquema de Pintura

Nas exceções, quando a CELESC D aceitar alternativamente o processo de pintura ofertado na proposta, o fabricante deve enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto, bem como os nomes comerciais das

tintas a serem utilizadas e nome(s) de seu(s) fabricante(s), para análise e posterior deliberação por parte da CELESC D.

5.5.5. Ensaios

Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados:

a) cor (ASTM D224);

b) espessura (NBR 7399);

c) resistência à névoa salina (NBR 8094) – 1000 horas;

d) aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

e) uniformidade do revestimento (NBR 7400);

f) resistência a UV acelerado (ASTM G26) – 2000 horas.

No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deve ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio, não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

5.5.6. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc) ou em aço galvanizado, a quente conforme NBR 6323.

Deve ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deve ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda (interno e externo), cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas.

Devem ser observadas, rigorosamente, as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

A CELESC D reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas.

O fabricante deve incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da CELESC D, quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante seu transporte ou sua montagem.

5.6. Sistema de Proteção Anticorrosiva para Caixas e Painéis Fabricados em Aço Carbono – Uso Externo

5.6.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria).

As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação, oxidação superficial, escória das soldas, etc.

Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

5.6.2. Alternativas de Sistemas de Pintura para Caixas e Painéis de Uso Externo

5.6.2.1. Opção A

a) uma demão de tinta de fundo, à base de etil silicato de zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura mínima da camada seca de 50 a 60μm;

b) uma demão de tinta intermediária (“tie coat”) de epóxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em Zn, espessura da camada seca de 20 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 110μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.6.2.2. Opção B

a) uma demão de tinta de fundo, à base de epóxi rico em zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 50 a 60μm;

b) uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epóxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em Zn, espessura da camada seca de 20 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 110μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.6.2.3. Opção C

a) uma camada de Zn metálico, aplicada por meio de processo de metalização, espessura da camada de Zn de 40 a 50μm;

b) uma demão de tinta a base de epóxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 20 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 120 μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.6.2.4. Opção D

a) revestimento de Zn, por meio de processo de galvanização eletrolítica, espessura mínima da camada de Zn de 25μm;

b) uma demão de tinta a base de epóxi isocianato, bicomponente, com a função de

promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 140 a 150 μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.6.2.5. Opção E

a) revestimento de Zn, por meio de processo de galvanização a quente, espessura mínima da camada de Zn de 60μm;

b) uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30μm;

c) uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 105 a 125μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.6.3. Ensaios

O sistema de proteção anticorrosiva aprovado pela CELESC D (pintura e galvanização), estará sujeito aos seguintes ensaios:

a) aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

b) cor (ASTM D224);

c) espessura (NBR 7399);

d) uniformidade do revestimento (NBR 7400);

e) resistência à névoa salina (NBR 8094);

f) resistência a UV acelerado (ASTM G26).

### 5.6.4. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc.) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323.

O grau de aderência do esquema de pintura deve atender a norma brasileira NBR 11003, método A, grau Y1/X1.

Devem ser observadas rigorosamente as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e ao tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

A CELESC D reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas.

## 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

### 6.1. Bibliografia

a) ABNT NBR 5282 - Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1 000V;

b) IEC 60871-1 - Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V - Part 1: General;

c) IEC 60871-2 - Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V - Part 2: Endurance testing;

d) IEC 60871-3 - Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V - Part 3: Protection of shunt capacitors and shunt capacitor banks;

e) IEC 60871-4 - Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V - Part 4: Internal fuses;

f) NBR 10860 - Chaves tripolares para redes de distribuição - Operação em carga-Especificação;

g) NBR IEC 60694 - Especificação comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando.

# 7. ANEXOS

## 7.1. Roteiro de Proposta

## 7.2. Desenhos

## 7.3. Padronização

## 7.1. Roteiro de Proposta

**PROCESSO DE LICITAÇÃO Nº :............................................................................**

**ITEM :.........................**

**SUBESTAÇÃO (ÕES): ..................................................................................................**

**PROPONENTE : ..........................................................................................................**

**1. Informações Gerais sobre o Banco de Capacitores**

1.1. Tipo de Ligação: .........................................................................................................

1.2. Tensão Nominal do Sistema : ........................................................................... kV

1.3. Tensão Nominal do Banco : ..................................................................................kV

1.4. Potência Nominal : ............................................................................................ kVAr

1.5. Potência na Tensão do Sistema : .........................................................................kVAr
(para operação subtensionada)

**2. Unidade Capacitiva**

**2.1. Tipo :** .........................................................................................................

2.2. Potência Nominal : ..................................................................................................kVAr

2.3. Tensão Máxima de Serviço : ..................................................................................kV

2.4. Potência Máxima de Serviço : ...............................................................................kVAr

2.5. Capacitância a 25 ºC : ..........................................................................................microF

2.6. Perdas Máximas (garantidas) :.................................................................................W/kVAr

2.7. Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico : ........................................kV

2.8. Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial - 1 min.:. ............................kV

2.9. Tipo e “stress” do dielétrico a seco e : ...................................................................

2.10. Impregnante :..........................................................................................................
2.11. Dispositivo de Descarga Interno : .........................................................................
..............................................................................................................................

2.12. Montagem :..............................................................................................................

2.13. Material e Espessura da Caixa :..............................................................................
..............................................................................................................................

2.14. Vida Útil na Tensão Nominal :...............................................................................

2.15. Curva de Descarga (desenho nº) : .........................................................................

2.16. Curva de Probabilidade de Ruptura (desenho nº) :....................................................

2.17. Catálogos e desenhos de referência :.........................................................................

**3. Dispositivo de Manobra**

3.1. Tipo :..................................................................................................................

3.2. Fabricante :.........................................................................................................

3.3. Meio isolante :.....................................................................................................

3.4. Tensão Nominal: ..........................................................................................kV

3.5. Tensão máxima de Serviço:.........................................................................kV

3.6. Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico : ...............................................kV

3.7. Tensão Suportável Nominal a Frequência Industrial - 1 min. :....................................kV

3.9. Corrente em Regime Permanente :. ................................................................................A

3.10. Corrente Nominal na Energização :.............................................................................A

3.11. Corrente Simétrica Suportável :................................................................................A

3.12. Corrente de fechamento Simétrica :..................................................................................A

3.13. Corrente Máxima de energização....................................................................................A

3.14. Frequência Máxima de energização :..........................................................................kHz

3.15. Limites Adicionais na Operação de Bancos em Paralelo : .............................................
.........................................................................................................................

3.16. Tensão e Faixa de Operação do Circuito de Controle :.................................................V

3.17. Consumo do Motor : ........................................................................................W

3.18. Tempo de Fechamento: ...................................................................................s

3.19. Tempo de Abertura :.........................................................................................s

3.20. Tipos de Chaves para Comando Local e Seletora
"Local / Remota" :.................................................................................................
.........................................................................................................................

3.21. Peso :..........................................................................................................Kgf

3.22. Dimensões :......................................................................................................

3.23. Catálogos e Desenhos de Referência :.................................................................
.........................................................................................................................

## 4. Cartuchos, Molas e Fusíveis

4.1. Tipo :......................................................................................................................

4.2. Fabricante :.................................................................................................................

4.3. Tensão Nominal : ......................................................................................................kV

4.4. Corrente Simétrica Nominal (Eficaz) : ........................................................................A

4.5. Tipo do Elo Fusível :....................................................................................................

4.6. Corrente Nominal do Elo :............................................................................................A

4.7. Comprimento do Elo :..................................................................................................

4.8. Referência do Fabricante :...........................................................................................

## 5. Transformador de Corrente

5.1. Tipo :......................................................................................................................

5.2. Fabricante :.................................................................................................................

5.3. Relações de Transformação :.......................................................................................

5.4. Classe de Exatidão :....................................................................................................

5.5. Tensão Nominal :........................................................................................................kV

5.6. Nível Básico de Impulso :............................................................................................kV

## 6. Reator

6.1. Tipo :......................................................................................................................

6.2. Fabricante :.................................................................................................................

6.3. Tensão Nominal :........................................................................................................kV

6.4. Nível Básico de Impulso :. ..........................................................................................kV

6.5. Corrente Nominal :. .....................................................................................................A

6.6. Indutância :................................................................................................................microH

6.7. Peso: .........................................................................................................................Kgf

6.8. Dimensões :.................................................................................................................

6.9. Catálogos e Desenhos de Referência :.............................................................................
..................................................................................................................................

**7. Para-raios**

7.1. Tipo :........................................................................................................................
7.2. .........

7.2. Fabricante :.......................................................................................................................

7.3. Tensão Nominal :..........................................................................................................kV

7.4 Máxima Tensão de Operação Contínua (MCOV) .........................................................

7.5. Corrente Nominal :.........................................................................................................A`

7.6. Capacidade de Energia de acordo com IEC ....................................................................

7.7 Corrente de Descarga Nominal .......................................................................................

7.8. Catálogos e Desenhos de Referência :..............................................................................
........................................................................................................................................

**8. Relé**

8.1. Tipo :........................................................................................................................

8.2. Fabricante :......................................................................................................................

8.3. Características das Curvas :...........................................................................................

8.4. Faixa de Ajuste do Elemento Temporizado :..................................................................

8.5. Faixa de Ajuste do elemento Instantâneo :......................................................................

**9. Chaves secionadores**

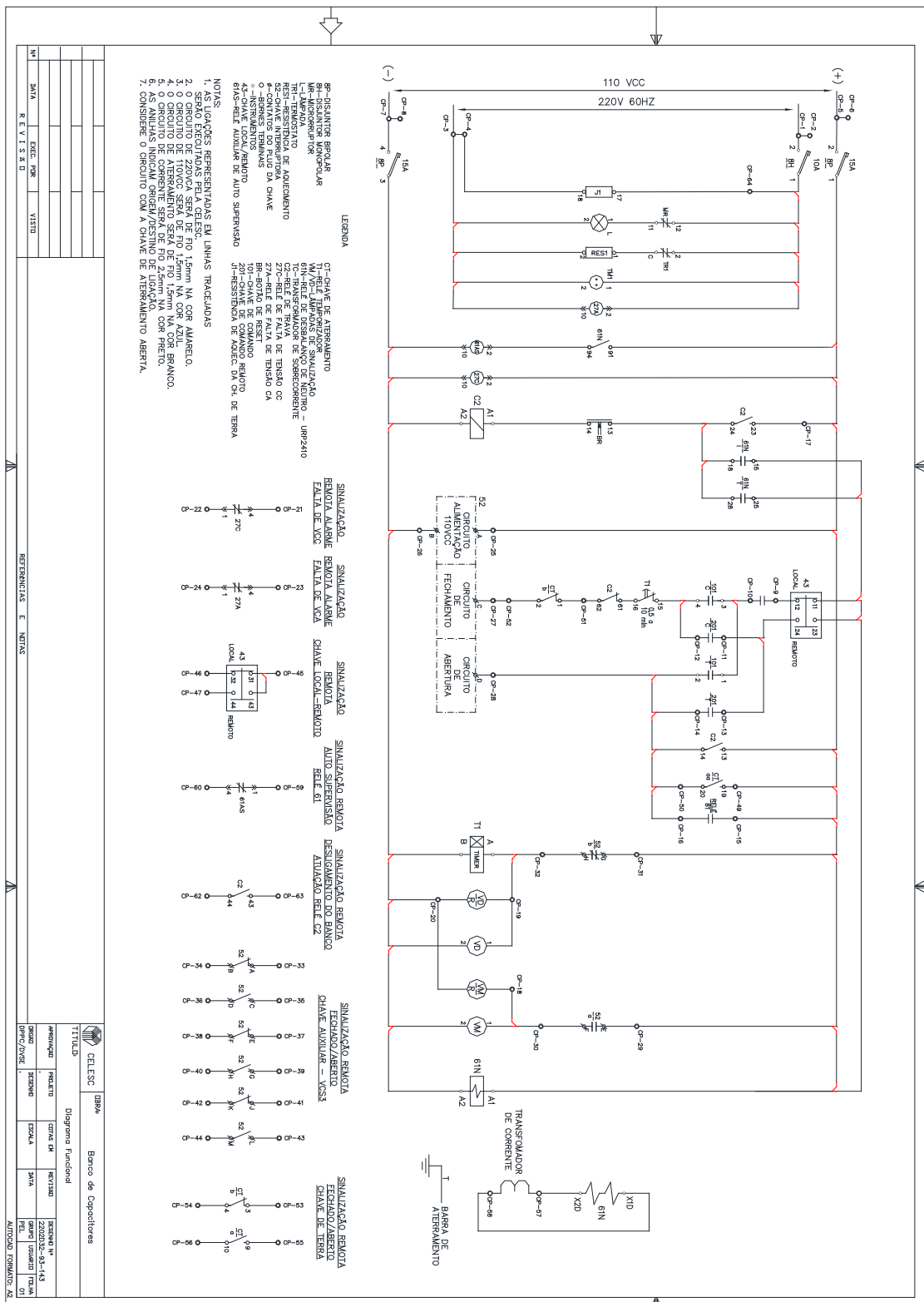
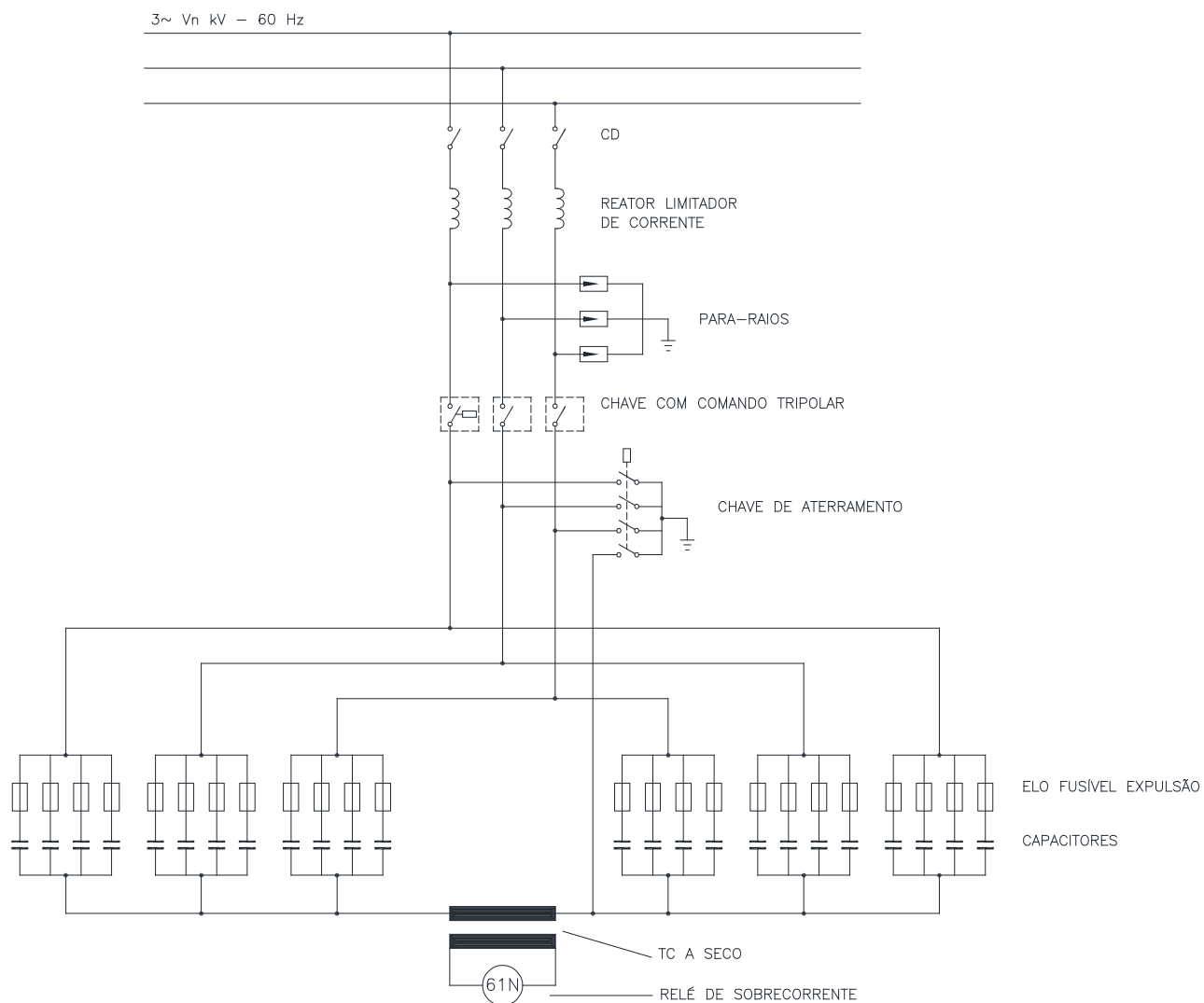
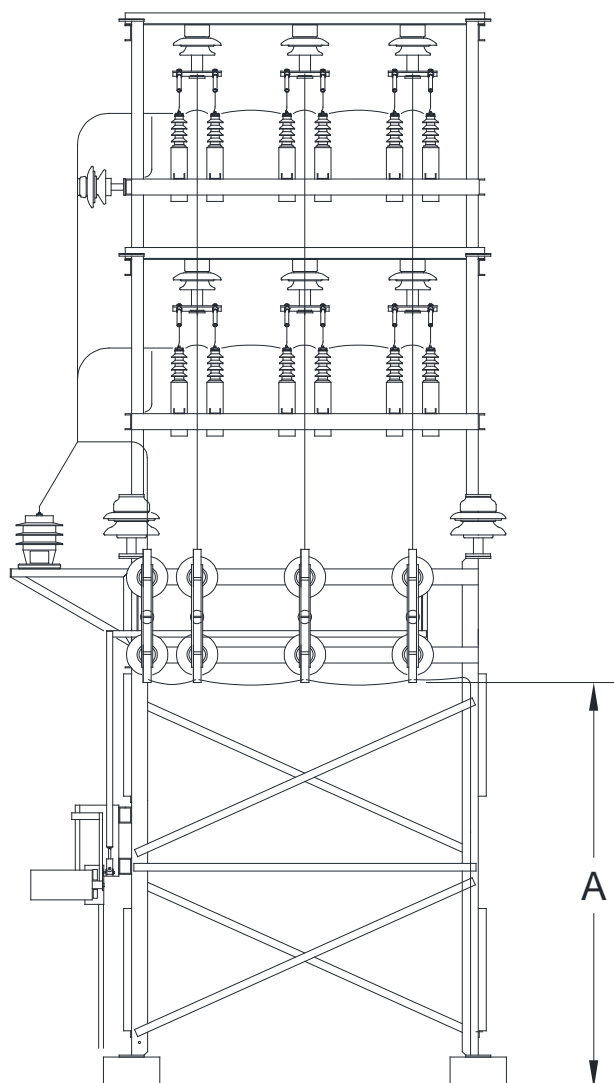
9.1. Tipo :........................................................................................................................

9.2. Fabricante :.......................................................................................................................

9.3. Tensão Nominal :.........................................................................................................kV

9.4. Corrente Nominal :.........................................................................................................A

9.5. Catálogos e Desenhos de Referência :............................................................................
........................................................................................................................................

## 7.2. Desenhos

## Diagrama Trifilar - Banco de Capacitores

## 7.3. Padronização

| Tensão nominal (kV) | Tensão Máx. de Operação (kV) | Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico (kV) (valor de crista) | Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial (kV) (valor eficaz) | Dimensões (mm) A mín (partes energizadas) | Potência nominal (MVAr) | Código CELESC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13,8 | 15 | 110 | 34 | 3100 | 3,6 | 18402 |
| 13,8 | 15 | 110 | 34 | 3100 | 4,8 | 18400 |
| 23,1 | 24,2 | 125 | 50 | 3100 | 3,6 | 18401 |
| 23,1 | 24,2 | 125 | 50 | 3100 | 4,8 | 18399 |

Nota: A posição dos componentes e sua representação é orientativa.

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| DJR-*/99-001 | Disjuntores de média a alta tensão aplicados em subestações | 1/33 |

## 1. FINALIDADE

Definir as características elétricas e mecânicas para o projeto e fornecimento de disjuntores de média e alta tensão para serem instalados nas subestações da CELESC Distribuição S.A., doravante denominada simplesmente CELESC D.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às áreas usuárias da CELESC D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

O disjuntor deve ser projetado, construído e testado de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação Técnica:

NBR IEC 60694 Especificação comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando

NBR IEC 62271-100 Equipamentos de alta-tensão. Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta especificação, devem ser adotadas as definições da NBR-5456, NBR IEC 60694 e da NBR IEC 62271-100.

# 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

## 5.1. Características gerais dos disjuntores

O proponente deverá apresentar, para cada item do processo de licitação, as informações relacionadas no Anexo 7.1. O não cumprimento desta exigência é motivo para desclassificação da proposta.

No caso de existirem divergências no fornecimento proposto em relação a esta especificação, o proponente deve apresentar em sua proposta a relação das mesmas em seção específica da proposta, de forma clara e com as justificativas cabíveis, sempre se referindo aos itens desta especificação técnica. Divergências desta especificação podem ser aceitas, desde que representem uma melhoria frente ao especificado e sejam aprovadas durante o processo de homologação.

Podem fornecer à CELESC D apenas fabricantes que possuam o certificado de homologação de produto (CHP), conforme E-313.0045 e com Relatório de Avaliação Industrial (RAI) aprovado, conforme E-313.0063.

Em processos licitatórios, a não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

O fabricante é responsável por todos os componentes do disjuntor, devendo garantir a qualidade de todo o conjunto, mesmo que alguns componentes sejam fabricados por terceiros.

### 5.1.1. Desenhos para Liberação

Independentemente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta o Contratado deverá submeter à aprovação da CELESC D cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados.

a) Cópia do CHP e RAI dentro do prazo de validade.

b) dimensional dos disjuntores, mostrando os componentes, os acessórios, massa e as dimensões para transporte e armazenagem e para montagem.

c) da base, com detalhes suficientes para a preparação das fundações.

d) das buchas, dos terminais de linhas, de aterramento e dos conectores.

e) dos diagramas funcionais e de fiação e dos blocos terminais. Importante: Todos os desenhos referentes a esquemas elétricos e de fiação deverão ser do tipo topográfico, conforme referência apresentada no desenho CELESC D no 8202D42-97-0155, anexo a esta Especificação.

f) da Placa de Identificação.

g) da câmara de interrupção, das diversas partes do disjuntor e do comando, necessário ao seu bom conhecimento.

h) do arranjo físico dos dispositivos de controle e acionamento, nas cabines

Em todos os desenhos deverão ser observados os preceitos das Normas ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos.

Todos os desenhos deverão permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número do Pedido de Compra e do item da mesma, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deverá constar também o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho deverá ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações deverão constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC D e o número da Ordem de Fabricação do Contratado.

O Contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC D, quaisquer desenhos adicionais aos descritos, que visem um melhor conhecimento do equipamento e facilitem os trabalhos de manutenção, operação e futuras reposições de peças.

O esquema a ser considerado com relação à liberação dos desenhos será o seguinte:

a) O contratado deverá submeter todos os desenhos de uma só vez, à aprovação, dentro de 30 (trinta) dias a contar da data de aceitação do Pedido de Compra.

b) A CELESC D terá 30 (trinta) dias para análise e devolução dos desenhos ao Contratado, a contar da data de recebimento dos mesmos.

Estes itens "a" e "b" constituem a 1ª aprovação dos desenhos, devendo os prazos neles citados estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos.

c) Considerando a possibilidade dos desenhos não serem aprovados ou serem aprovados com restrições, os mesmos deverão ser submetidos novamente à aprovação, dentro de 15 (quinze) dias a contar da data da devolução dos desenhos pela CELESC D, na 1ª aprovação.

d) A CELESC D terá 15 (quinze) dias para devolver ao Contratado os desenhos analisados a contar da data de recebimento dos mesmos nesta 2ª aprovação. As necessidades de submissão a outras aprovações que por ventura venham causar atrasos na data de entrega dos equipamentos serão de inteira responsabilidade do Contratado, ficando a CELESC D com direito a recorrer, nos termos do Contrato destas especificações ou do Pedido de Compra, sobre os atrasos ocorridos.

O Contratado deverá submeter os desenhos para análise através de 03 (três) cópias opacas, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às liberações que vierem a ser necessárias.

Feita a análise, será devolvida ao Contratado uma cópia de cada desenho, com uma das indicações: “LIBERADO”, “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” e “NÃO LIBERADO”. Desenhos com indicação: “NÃO LIBERADO” ou “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, deverão ser submetidos a nova aprovação após terem sido corrigidos ou complementados. Os desenhos com a indicação “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” poderão ser usados para fabricação, desde que o Contratado leve em consideração todas as alterações indicadas nos mesmos pela CELESC D e que sejam devidamente complementadas com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas especificações. Detalhes, quando solicitados, visarão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC D e poderão ser fornecidos, se necessário, em desenho separado.

Terminado o processo de liberação dos desenhos, o Contratado deverá fornecer à CELESC D, para cada um desses desenhos:

a) 2 (duas) cópias em papel;

b) 2 (duas) cópias em mídia eletrônica, padrão AutoCAD.

À CELESC D cabe o direito de devolver quaisquer umas das cópias entregues pelo Contratado, se as mesmas não forem consideradas de boa qualidade, ficando o Contratado obrigado a fornecer novas cópias.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos

disjuntores, a CELESC Deverá ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar o desenho, o Contratado deverá fornecer 03 (três) cópias do mesmo para análise repetindo-se toda a seqüência anteriormente descrita até o fornecimento final, incluindo a cópia reproduzível.

NOTA Devem ser analisados e aprovados desenhos apenas de fornecedores que possuam CHP na CELESC D, conforme E-313.0045 e com RAI aprovado, conforme E-313.0063.

5.1.2. Direito de Operar Equipamento Insatisfatório

Se a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, durante o período de garantia, mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que o mesmo possa ser retirado de serviço para a correção ou substituição em garantia. Tal ocorrência será notificada ao Contratado, que deverá tomar todas as medidas necessárias e arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças (ainda que existam peças sobressalentes disponíveis), ou de unidades completas e, fornecer técnicos especializados para o reparo dos defeitos.

5.1.3. Manuais de Instrução

O contratado deverá submeter para liberação, em conjunto com os desenhos, 02 (duas) vias dos manuais de instrução. Os manuais deverão apresentar, pelo menos, os seguintes itens:

- Descrição;

- Transporte, recebimento e armazenagem;

- Instalação;

- Colocação em serviço;

- Manutenção e serviço;

- Desmontagem e montagem;

- Todos os desenhos citados no item 0.

A CELESC D poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Contratado a fornecê-las a contento.

O contratado deverá fornecer 5 (cinco) vias do manual de instruções devidamente liberado, que devem ser enviadas ao Departamento de Suprimentos / Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade (DPSU/DVCQ) – Almoxarifado Central da CELESC D, Município de Palhoça.

5.1.4. Condições de Serviço

As disjuntores abrangidos por esta especificação devem ser adequadas para operar nas condições normais de utilização descritas na NBR IEC 60694.

5.1.5. Peças Sobressalentes

O proponente deverá incluir em sua proposta, em item específico, uma relação com os preços unitários previstos para as peças sobressalentes que sejam por ele recomendadas como necessárias ou convenientes, relacionando também, para cada uma delas, se for o caso, seu código de referência, para facilitar futuras aquisições.

Quando informado explicitamente nos documentos de descrição das características específicas, o proponente considerará como parte do objeto da licitação os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte da análise econômica das propostas.

O contratado deverá se comprometer a fornecer, durante 10 (dez) anos, a contar da data da entrega, e, dentro do prazo máximo de 02 (dois) meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária.

5.1.6. Acessórios Opcionais e Ferramentas Especiais

O Proponente deverá indicar em sua proposta todo e qualquer acessório opcional ou instrumento de testes, de sua fabricação ou não, porventura recomendados para otimizar a instalação, a operação e a manutenção dos disjuntores ofertados, embora não sendo essenciais, inclusive apresentando uma lista com os preços unitários desses dispositivos.

O Proponente deverá, ainda, informar explicitamente em sua proposta, se for o caso, sobre a necessidade do uso de ferramentas especiais, essenciais para a instalação, ou para a operação ou a manutenção dos disjuntores, apresentado se for o caso uma relação das mesmas com os seus custos unitários.

Se estiver caracterizada a necessidade de ferramentas especiais, os custos das mesmas deverão ser incluídos no fornecimento na base de 1 (um) conjunto de ferramentas se a quantidade de disjuntores (que delas necessitem) for igual ou inferior a 10 (dez) unidades e 2 (dois) conjuntos de ferramentas se a quantidade de disjuntores for superior a 10 (dez) unidades.

5.1.7. Extensão do Fornecimento

Faz parte do fornecimento:

a) Os disjuntores relacionados nos documentos de descrição das Características Específicas, completos com todos os acessórios, ensaiados e prontos para entrar em serviço, e na(s) quantidade(s) definidas no Pedido de Compra;

b) As peças sobressalentes, ferramentas especiais e acessórios opcionais que forem contratados no Pedido de Compra;

c) Os Ensaios de Tipo solicitados no Pedido de Compra e os de Rotina previstos nas normas indicadas e nestas especificações;

d) O acondicionamento e transporte de todos os disjuntores, peças sobressalentes, acessórios, citados anteriormente, até o local definido pela CELESC D.

e) Os desenhos, manuais de instruções e informações técnicas.

Não estão incluídos no fornecimento:

a) A construção de fundações;

b) A instalação de disjuntores

c) As interligações com outros equipamentos não incluídos nesta especificação.

5.2. Características construtivas

Os disjuntores a serem fornecidos deverão ter incorporados em seus projetos, nas matérias primas empregadas e nos processos de fabricação, os melhoramentos que as técnicas modernas de interrupção de corrente sugerem, constituindo-se em dispositivos eficazes e seguros quando solicitados para suas funções.

No caso de fornecimento de disjuntores a gás $SF_6$, o dispositivo de interrupção deve ser de pressão única, com o jato de gás sendo produzido pela movimentação do contato móvel, eliminando-se a necessidade de armazenamento de gás em alta pressão.

Para disjuntor externo, não será aceita montagem que utilize disjuntor para uso interno, abrigado em cabine metálica, que utilizem buchas de passagem.

Pode ser solicitado que os disjuntores com tensão nominal igual ou inferior a 34,5kV sejam fornecidos com TCs, a solicitação deve ser feita na lista de compra, bem como a especificação das características dos mesmos. Os transformadores de corrente devem atender a especificação CELESC D para o equipamento.

### 5.2.1. Partes Condutoras

Todas as partes condutoras deverão satisfazer às exigências relativas às correntes em operação normal e em curto circuito e aos esforços mecânicos delas decorrentes. A elevação de temperatura em qualquer parte do disjuntor não deverá exceder aos limites estabelecidos na NBR IEC 62271-100.

### 5.2.2. Partes Isolantes Principais

#### 5.2.2.1. Buchas

As buchas ou colunas isolantes deverão ser feitas com porcelana de alta qualidade, sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão e alta resistência mecânica. Todas as superfícies expostas deverão ser vitrificadas. Não será aceita porcelana defeituosa ou retocada.

As buchas ou colunas devem operar sob compressão. Buchas ou partes correspondentes de colunas, de disjuntores de mesmo tipo e capacidade, devem ser intercambiáveis mecânica e eletricamente.

As buchas dos disjuntores deverão satisfazer as exigências da norma NBR 5034 e/ou das normas internacionais afins, no que se referem a dimensões, resistência mecânica, características elétricas e térmicas. No caso de disjuntor a $SF_6$ as buchas devem ser providas de manômetro e devem possuir dispositivos para drenar, encher e retirar amostras de gás.

5.2.2.2. Meio de Interrupção e Isolamento

O meio de isolamento dos disjuntores deve ser tipo seco.

O meio de interrupção deve ser o $SF_6$ (34,5kV, 69kV e 138kV) e vácuo (13,8kV e 23,1kV).

O gás $SF_6$ utilizado nos disjuntores, bem como sua utilização e manipulação, devem estar de acordo com as normas IEC 376, 376A, 376B e IEC 62271-303.

5.2.3. Terminais Principais

Os terminais do disjuntor, para as conexões ao circuito, deverão ser do tipo barra chata com 04 (quatro) furos padrão NEMA, devidamente estanhados (camada mínima de 8µm e média mínima de 12µm) ou protegidos de outra maneira contra a ação eletrogalvânica, permitindo a ligação de conectores de cobre ou alumínio com parafusos de aço galvanizado, bronze ou alumínio.

5.2.4. Terminais de Aterramento

Cada disjuntor deverá ser provido de 02 (dois) terminais para aterramento em bronze, em lados opostos, com capacidade para conexão de cabos de cobre de bitolas 50mm² a 120mm².

Cada terminal de aterramento deve ser equipado com um conector e parafuso para a conexão de um condutor de aterramento. O diâmetro do parafuso deve ser no mínimo de 12mm. Os pontos de conexões devem ser marcados com o símbolo "Proteção à Terra" conforme indicado pelo símbolo nº 5019 da IEC 60417.

5.2.5. Cabine de Comando e Controle

5.2.5.1. Geral

Os disjuntores deverão possuir cabine(s) adequada(s) para as instalações dos sistemas de acionamento mecânico e de controle, acomodando todos os dispositivos necessários e as fiações dos circuitos com suas respectivas proteções.

5.2.5.2. Aspectos Construtivos

a) A(s) cabine(s) deverão ser suficientemente amplas para facilitar os serviços de inspeção, reparos ou substituição dos componentes, e deverão ser instalados em

posição conveniente, a uma altura que permita ao operador de pé sobre o solo, fácil acesso aos equipamentos.

b) O acesso à cabine(s) deverá ser feito por uma porta frontal que permita um movimento de abertura de 180$^{o}$ e se possível, também por uma porta lateral. As portas deverão ser facilmente removíveis e providas de fechadura de segurança.

c) Cada cabine deverá ser provida com iluminação e aquecimento, apropriadamente dimensionados.

d) Toda a cabine que tiver previsão para conexão de cabeamento externo deverá ter uma abertura provisoriamente fechada com uma placa parafusada, para a entrada dos cabos. Esta abertura deverá ser feita na parte inferior e ter dimensões adequadas para a entrada dos cabos de controle, auxiliares e eventuais reservas.

e) Para a(s) cabine(s) e para a caixa de terminais secundários de TCs, deverá ser adotado o mesmo esquema de pintura mencionado no Anexo 7.2.

5.2.5.3. Dispositivos de Comando

Os sistemas de comando deverão ser fornecidos com pelo menos os seguintes dispositivos:

a) Comando tripolar, do tipo à mola carregada por motor.

b) Chave de transferência de duas posições ("local" e "remoto").

c) Botões pulsadores para o comando de abertura e fechamento do disjuntor.

d) Comando mecânico, para abertura

e) Fechamento, protegido contra operação acidental e dispositivos de fechamento lento para inspeção dos contatos.

Os comandos de rearme deverão dispor de acumulação automática de energia e acumulação manual, por alavanca. A alavanca para acionamento manual deve ser fornecida com o equipamento.

5.2.5.4. Dispositivos de Controle e Sinalização

Deverão ser fornecidos os seguintes dispositivos de controle e sinalização para cada disjuntor:

a) Abertura livre ("trip-free")

b) Dispositivo antibombeamento

c) Lâmpadas sinalizadoras, colocadas acima da chave de comando, a fim de indicar disjuntor ligado (vermelha) ou desligado (verde)

d) Posicionadores mecânicos, facilmente visíveis, para as indicações de: disjuntor "FECHADO" (letras vermelhas) e disjuntor "ABERTO" (letras verdes) e "MOLA CARREGADA" ou "MOLA DESCARREGADA" (quando o comando for a mola).

e) Contador de operações facilmente visível

f) Indicadores de pressão (para disjuntores a gás)

g) Contatos auxiliares livres (cinco "normalmente abertos" e cinco "normalmente fechados").

No caso dos dispositivos instalados em painel, dentro da cabine, se a fiação for feita na parte traseira do painel, este deverá ser mantido com dobradiças ou outros dispositivos que permitam ao painel girar o suficientemente para permitir o fácil acesso à fiação e aos terminais.

5.2.5.5. Secionamento e Proteções dos Circuitos

Os circuitos de suprimentos de corrente alternada e contínua deverão ser desligáveis por meio de disjuntores termomagnéticos Padrão DIN, com contato auxiliar para sinalização de disjuntor aberto, instalados na cabine.

Os circuitos de abertura e de fechamento, do motor e da resistência de aquecimento e termostatos deverão ser protegidos, cada um deles, por disjuntores termomagnéticos Padrão DIN, com a tensão de 240V e capacidade de interrupção de 7.500A.

5.2.5.6. Resistência de Aquecimento, Termostato, Iluminação e Tomada

Deverão ser fornecidas resistências de aquecimento, termostatos, lâmpadas e tomadas monofásicas, necessárias à manutenção da(s) cabine(s) nas condições normais de serviço. Em cada disjuntor deverá haver um circuito destinado exclusivamente à alimentação das resistências de aquecimento e dos termostatos. A tensão deste circuito será 380/220V - Trifásico/Monofásico.

5.2.5.7. Fiação

As conexões nos circuitos deverão ser feitas com o uso de blocos de bornes (borneiras), não sendo permitidas emendas ou derivações nos fios. Os condutores deverão ser de cabo de cobre, trançados, 0,6/1kV, com isolamento de PVC antichama, bitola mínima 2,5mm².

As ligações a dispositivos e circuitos externos à cabine também deverão ser feitas com o uso de borneiras. Cada borneira deverá ter 20% de bornes sobressalentes, com um mínimo de 04(quatro). Os bornes para as ligações externas deverão ser OBRIGATORIAMENTE suficientes para alojar condutor trançado de cobre de bitola 10mm².

Não deverão ser ligados mais do que 02 (dois) fios em cada borne. Os grupos de fios deverão ser amarrados com braçadeiras de plástico reutilizáveis. Toda fiação deverá ser presa seguramente à estrutura de aço por meio de grampos de fixação adequados, devendo também serem providenciados meios adequados para fixação adequada de toda a fiação das conexões externas.

As borneiras e a fiação deverão ficar visíveis e serem de fácil acesso. A forma de identificação das borneiras, bornes e da fiação esta apresentada nos desenhos padrões fornecidos pela CELESC D e anexos a estas especificações..

A codificação de cores deve atender o estabelecido na especificação QCM-*/81-001.

O fabricante deverá compor as borneiras conforme desenho CELESC D nº 2020D32-89-0064 (disjuntores de 145 kV, 72,5kV e 36 kV), anexo a esta especificação, obedecendo rigorosamente a função de cada borne. Para disjuntores nas classes 25 kV e 15 kV, deve ser observado o desenho nº 2020D32-89-0068.

5.2.6. Caixa para Terminais Secundários de TCs

Os disjuntores externos para as classes de tensão inferiores a 72,5 kV, quando especificados para serem fornecidos com transformadores de corrente de uso externo, deverão ser fornecidos também com uma caixa apropriada, instalada em uma altura adequada para os

trabalhos de uma pessoa de pé sob o solo, comportando a cabeamento proveniente das caixas de terminais secundários dos TCs. Se a Contratada considerar conveniente e se forem preservados os espaços necessários para os trabalhos de instalação e manutenção, essa cabeamento ligada aos terminais secundários dos TCs poderá ser levada e acomodada em borneira específica na cabine usada para a instalação do sistema de comando e controle.

A régua de bornes a ser fornecida para a conexão do cabeamento, proveniente das caixas de terminais secundários dos TCs e do cabeamento externo, deverá ser do tipo olhal e curto-cicuitável. Nesta cabine deverá ser instalada resistência de aquecimento apropriada e ser prevista uma abertura provisoriamente fechada com placa aparafusada para permitir a instalação de eletroduto.

5.2.7. Tanques e Reservatórios

Quando existentes e sempre que possível, deverão ser comuns aos três pólos. Os tanques ou reservatórios sob pressão deverão estar de acordo com a NBR IEC 60694 e NBR IEC 62271-100.

5.2.8. Pintura e Galvanização

Para os processos de preparação, pintura e galvanização de superfícies metálicas, deverão ser adotados os procedimentos apresentados no Anexo 7.2, inclusive no que se refere aos ensaios e fornecimento de amostras.

Quaisquer divergências quanto ao esquema de pintura especificado deverão ser claramente apresentadas na proposta, com todos os esclarecimentos necessários e a descrição de qualquer esquema de pintura alternativo que venha a ser proposto. À CELESC D reserva-se o direito de recusar quaisquer sistemas de pintura alternativos propostos.

5.2.9. Acessórios

Os disjuntores a gás devem atender os requisitos da NBR IEC 60694 e NBR IEC 62271-100.

Os disjuntores a gás $SF_6$ deverão ser providos em cada unidade interruptora de manômetro e uma válvula aterrada para enchimento de gás, a fim de que a pressão possa ser restabelecida com o disjuntor em serviço.

Os disjuntores deverão ser providos de dispositivos para instalação temporária, de analisadores de operações ("Time travel devices").

5.2.10. Placa de Identificação

Todos os disjuntores deverão possuir uma placa de identificação, de aço inoxidável, com espessura mínima de 1mm e apresentar todas as informações marcadas de maneira indelével. As informações deverão ser escritas em português e em unidades do Sistema Internacional de Unidades.

A placa de identificação deve ser colocada em posição visível quando o disjuntor estiver em posição normal de operação, atendendo a NBR IEC 62271-100, e conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) Nome ou marca comercial do fabricante
b) Local de fabricação
c) Modelo do equipamento (referência comercial)
d) Número de série
e) Ano de fabricação
f) Norma brasileira
g) A expressão “Disjuntor” e o meio de extinção
h) Uso (interno ou externo)
i) Número do manual de instruções
j) Tensão nominal, em kVef
k) Tensão suportável nominal à freqüência industrial, em kVef
l) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kVef
m) Pressão nominal do meio de extinção, quando aplicável
n) Corrente nominal
o) Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito, em kA
p) Tempo de interrupção nominal
q) Freqüência nominal
r) Seqüência nominal de operações
s) Massa do disjuntor completamente montado

Componentes do controle que necessitam de identificação, devem ser identificados através de placas de acrílico coladas acima do componente.

## 5.3. Características técnicas

### 5.3.1. Características Básicas

A menos que definido de forma diferente no documento de descrição das Características Específicas, os disjuntores serão tripolares, para uso externo, sendo aceitos como meio de interrupção o gás $SF_6$ para os equipamentos de 34,5kV, 69kV e 138kV e o vácuo ou $SF_6$ para disjuntores menores que 34,5kV.

### 5.3.2. Características Elétricas Nominais

A menos que definido de forma diferente no documento de descrição das Características Específicas, devem ser observados os valores da Tabela 1.

**Tabela 1 - Características elétricas**

| CARACTERÍSTICAS \ TENSÕES | 138 kV | 69 kV | 34,5 kV | 25 kV | 13,8 kV |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Máxima do Sistema (kV) | 145 | 72,5 | 38 | 25,8 | 15 |
| Freqüência Nominal (Hz) | 60 | | | | |
| Corrente Mínima de Interrupção Simétrica (kA) | 31,5 | 20 | 16 | 12,5 | 12,5 |
| Corrente de Estabelecimento (kA) | 80 | 50 | 40 | 31,25 | 31,25 |
| Fator de Primeiro Pólo | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Tensão Suportável de Impulso (onda Plena - crista) ( kV) | 650 | 350 | 200 | 150 | 110 |
| Tensão Suportável, Freqüência Nominal 1 minuto - eficaz - (kV) | 275 | 140 | 70 | 50 | 34 |
| Capacidade de Interrupção de Linha a Vazio (A) | 50 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Capacidade de Interrupção de Cabo Isolado a vazio (A) | - | - | 50 | 31,5 | 31,5 |
| Corrente em Regime Permanente (A) | 1250 | 1250 | 800 | 1250 | 2000 |
| **Código CELESC D** | **22632** | **13488** | **15657** | **7651** | **15658** |

Os disjuntores de 15kV e 25kV quando utilizados na interligação de barramento podem ser solicitados sem TC, para isto devem ser utilizados os códigos 21559 (13,8kV – 2000A), e 21560 (23,1kV – 1250A).

Os disjuntores deverão ser capazes de suportar tensões transitórias de restabelecimento em curto-circuito junto aos terminais e em linhas curtas (defeitos quilométricos) e de interromper satisfatoriamente correntes de curto em vazio, correntes em oposição de fases e pequenas correntes capacitivas.

Os disjuntores não deverão apresentar corona visível, à máxima tensão de operação.

5.3.3. Características Operacionais

**Tabela 2 - Características operacionais**

| CARACTERÍSTICAS / TENSÕES | 138 kV | 69 kV | 34,5 kV | 25 kV | 15 kV |
|---|---|---|---|---|---|
| Tempo Máximo de Interrupção | 0,05 s (3 ciclos) | 0,083 s (5 ciclos) | 0.083 s (5 ciclos) | 0,083 s (5 ciclos) | 0,083 s (5 ciclos) |
| Tempo Máximo de Fechamento | 0,133 s (8 ciclos) | | | | |
| Seqüência Nominal de Operação:<br>- tensão maior ou igual a 72,5 kV<br>- tensão menor que 72,5 kV | <br>0 - 0,3s - CO - 1min - CO<br>0 - 0,3s - CO - 15s - CO | | | | |
| Tensão dos Circuitos de Abertura e de Fechamento do Disjuntor | 110 Vcc | | | | |
| Tensão do Circuito do Motor de Comando para o Carregamento das Molas ou Acionamento dos Compressores ou Bombas | 110 Vcc | | | | |
| Tensão dos Circuitos das Resistências de Aquecimento | 380/220 Vca | | | | |

O disparador de abertura deverá funcionar corretamente na faixa entre 70% a 110% da tensão nominal do circuito de abertura e o disparador de fechamento deverá funcionar corretamente na faixa entre 85% a 110% da tensão nominal do circuito de fechamento. O motor de comando deverá funcionar corretamente na faixa entre 85% a 110% de sua tensão nominal.

O disjuntor deverá ser bloqueado na posição que estiver, aberto ou fechado, sempre que houver insuficiência da pressão necessária para a operação adequada e segura. Deverá ser previsto um sistema de alarme para indicação desta situação.

5.4. Inspeção e ensaios

Os equipamentos deverão ser submetidos à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do Inspetor da CELESC D, de acordo com estas especificações e com as normas recomendadas. A CELESC D ou seu representante se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento abrangido por estas especificações, no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o Contratado deverá enviar um cronograma detalhado de fabricação e serem propiciadas todas as facilidades quando ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde está sendo fabricado o equipamento em questão, local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

O Contratado deverá enviar a CELESC D, ou seu representante credenciado, dentro de 15 (quinze) dias após o recebimento do Contrato ou Autorização de Fornecimento, três vias dos modelos dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios, e que, após examinados, serão aprovados ou devolvidos com as modificações julgadas necessárias. Logo após os ensaios será entregue ao Inspetor cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricado pelo encarregado e pelo inspetor. Qualquer alteração eventual deverá ser comunicada a CELESC D.

O Contratado deverá avisar a CELESC D, com antecedência adequada, sobre as datas em que o equipamento estará pronto para inspeção e ensaios.

As despesas relativas a materiais de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do Contratado.

A aceitação do equipamento pela CELESC D, ou seu representante, com base nos ensaios ou relatórios que os substituam, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra ou Contrato e com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC D ou seu representante venha a fazer, baseado na existência do equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtudes de falhas constatadas através de inspeção e ensaio, ou de discordância com o Pedido de Compra, Contrato ou com estas especificações não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega prometida. Se, na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega, pelo Contratado, na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a CELESC D reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

5.4.1. Relatório dos Ensaios

Deverá ser apresentado um relatório completo, em 03 (três) vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregados) necessárias à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes CELESC D e do Contratado e os resultados dos ensaios, o número de unidades e identificação do disjuntor ensaiado.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um funcionário categorizado do Contratado e pelo Inspetor da CELESC D. Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

No caso da CELESC Dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou através de um certificado devidamente assinado por um funcionário categorizado e responsável do Contratado. Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos destas especificações e conforme as modificações ou acréscimos apresentados nas características específicas.

5.4.2. Ensaios de Tipo

Os disjuntores a serem fornecidos deverão ser submetidos aos ensaios de tipo previstos na norma NBR IEC 62271-100, conforme Tabela 3.

A realização destes ensaios, com ônus para o Contratado, poderá ser dispensada, caso sejam apresentados pelo Proponente relatórios completos e autenticados dos ensaios de tipo realizados para o equipamento proposto por laboratório reconhecido pelo setor elétrico brasileiro, com todas as informações necessárias à uma perfeita compreensão dos mesmos. Estes relatórios deverão ser aprovados pela CELESC D.

**Tabela 3 - Ensaios de tipo**

| Item | Ensaio | Norma |
|---|---|---|
| 1 | Dielétricos | NBR IEC 62271-100 |
| 2 | Tensão de radiointerferência | NBR IEC 62271-100 |
| 3 | Medição da resistência do circuito principal | NBR IEC 62271-100 |
| 4 | Elevação de temperatura | NBR IEC 62271-100 |
| 5 | Corrente de curta duração e respectivo valor de crista | NBR IEC 62271-100 |
| 6 | Estanqueidade | NBR IEC 62271-100 |
| 7 | CEM - Compatibilidade eletromagnética | NBR IEC 62271-100 |
| 8 | Operação mecânica na temperatura ambiente | NBR IEC 62271-100 |
| 9 | Estabelecimento e interrupção de correntes de curto-circuito | NBR IEC 62271-100 |
| 10 | Chaveamento de corrente capacitiva | NBR IEC 62271-100 |
| 11 | Durabilidade elétrica (equipamentos com tensão nominal <52kV) | NBR IEC 62271-100 |
| 12 | Manobra de corrente capacitiva | NBR IEC 62271-100 |

5.4.3. Ensaios de Recebimento

Os ensaios abaixo listados e considerados de recebimento, destinam-se a verificar a qualidade e a uniformidade da mão-de-obra e dos materiais empregados na fabricação dos disjuntores e deverão ser realizados em todas as unidades a serem fornecidas.

Os ensaios de recebimento devem ser realizados conforme NBR IEC 60694 e NBR IEC 62271-100 e estão listados na Tabela 4.

**Tabela 4 - Ensaios de recebimento**

| Item | Ensaio | Norma |
|---|---|---|
| 1 | Ensaio dielétrico no circuito principal | NBR IEC 60694 |
| 2 | Ensaio dielétrico nos circuitos auxiliar e de controle | NBR IEC 60694 |
| 3 | Medição da resistência do circuito principal | NBR IEC 60694 |
| 4 | Ensaio de estanqueidade | NBR IEC 60694 |
| 5 | Verificações de projeto e visual | NBR IEC 60694 |
| 6 | Ensaio de funcionamento mecânico | NBR IEC 60694 |
| 7 | Ensaio de galvanização | NBR 7400 e NBR 7398 |

5.5. Acondicionamento e expedição

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo Inspetor.

Os disjuntores devem ser embalados individualmente para transporte rodoviário, devendo suas embalagens garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

As embalagens deverão ser construídas de modo a permitirem a carga e descarga por empilhadeiras.

O acondicionamento final deverá ser feito de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

Cada embalagem deverá ser devidamente marcada, com os nomes do Contratado, da CELESC D, número e item do Pedido de Compra, tipo de disjuntor, indicações para transporte e içamento e outras julgadas necessárias pela CELESC D. Uma embalagem não poderá conter materiais de itens ou Pedidos de Compra diferentes.

A aprovação do acondicionamento pelo Inspetor não eximirá o Contratado de entregar o equipamento em perfeitas condições de operação nem invalidará nenhuma reclamação feita pela CELESC D, com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências. O custo mencionado na proposta deverá incluir o do acondicionamento e transporte.

5.6. Aprovação e liberação do equipamento

Após a obtenção dos resultados satisfatórios na inspeção e nos ensaios e uma vez aprovado o acondicionamento, o Inspetor emitirá um Boletim de Inspeção de Materiais, liberando o equipamento para o embarque.

## 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

### 6.1. Garantia

O Contratado deverá garantir que os disjuntores fornecidos estarão de acordo com as características especificadas ou implícitas nestas especificações.

O Contratado será responsável por qualquer falha ou defeito que venham a registrar-se no período de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmos substituir o equipamento se necessário, às suas custas.

Se durante o período de garantia, o equipamento ou qualquer componente apresentar defeito não revelado anteriormente, ou a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para correção ou substituição, em garantia.

## 7. ANEXOS

7.1 Roteiro de proposta

7.2 Especificação técnica para pintura

7.3 Desenhos

## 7.1. Roteiro de proposta

**PROCESSO DE LICITAÇÃO Nº**............................................................................

**ITEM DA LICITAÇÃO Nº**..................................................................................................

**PROPONENTE** ......................................................................................................................

**FABRICANTE E TIPO DO EQUIPAMENTO** ...............................................................

**1. GERAL**

a) Descrição clara e completa dos disjuntores, incluindo o mecanismo de comando:
- Elemento(s) informativos(s) nº.: ..............................................................................
.......................................................................................................................................

b) Desenhos, folhetos e catálogos que permitam melhor conhecimento dos disjuntores:
- Desenho(s) nº ...............................................................................................
- Catálogo(s) nº ..............................................................................................

c) Intertravamento de que dispõem os disjuntores:
- Elemento(s) informativo(s) nº : ...................................................................................

d) Normas seguidas no projeto, fabricação e ensaios dos disjuntores**:** ...................................
.......................................................................................................................................

e) Relatórios dos ensaios de tipo:
- Elemento(s) informativo(s) nº: ....................................................................................

f) Descrição do processo e especificação dos materiais empregados no acabamento
e pintura dos disjuntores:
- Elemento(s) informativo(s) nº: ....................................................................................

g) Principais usuários dos disjuntores do tipo proposto, nos últimos 03 (três) anos
- Elemento(s) informativo(s) nº : ....................................................................................
.......................................................................................................................................

**2. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

**2.1 Características Básicas:**

a) Tipo (a gás $SF_6$ / Vácuo): ........................................................................

**2.2 Circuito Principal**

2.2.1 Condições Normais:
a) Tensão (máxima): ...........................................................................................KV;
b) Freqüência: ....................................................................................................Hz;
c) Corrente em regime permanente: .............................................................................A;

2.2.2 Condições em curto-circuito junto aos Terminais:
a) Corrente simétrica de interrupção em curto-circuito, em religamento
rápido, no padrão especificado.: ..............................................................................KA;
b) Corrente de estabelecimento: ...................................................................................KA;
c) Fator do primeiro polo: ...............................................................................................;

2.2.3 Tensões Suportáveis:
a) Tensão suportável de impulso, onda plena: ...............................................................KV;
b) Tensão suportável, 60 Hz, a seco, durante 1 min.: ....................................................KV.

2.2.4 Condições Especiais:
a) Corrente de interrupção de linhas em vazio: ................................................................A;
b) Corrente de interrupção de transformadores em vazio: ...............................................A;
c) Corrente de interrupção de cabos em vazio: ................................................................A;
d) Corrente de interrupção em discordância de fases: .....................................................A.

**2.3 Circuitos de Controle e Auxiliares**

a) Tensão do circuito de fechamento.: ...........................................................................V;
b) Tensão do circuito de abertura: ..................................................................................V;
c) Corrente necessária para o fechamento do disjuntor
à tensão nominal do circuito de fechamento: ..............................................................A;
d) Corrente necessária para abertura do disjuntor à tensão
nominal do circuito de abertura: .................................................................................A.

2.3.1 Bobina de Abertura:
a) Tensão nominal: ..........................................................................................................V;
b) Tensão máxima e mínima para o funcionamento correto
da bobina....................................................................................................................V;
c) Potência nominal: .......................................................................................................W.

2.3.2 Bobina de Fechamento
a) Tensão nominal: .........................................................................................................V;
b) Tensões máxima e mínima para o funcionamento correto
da bobina: ..................................................................................................................V;
c) Potência nominal: .......................................................................................................W.

2.3.3 Contatos Auxiliares
a) Números de contatos livres normalmente abertos: .....................................................
b) Números de contatos livres normalmente fechados: ....................................................

**2.4 Comando**

2.4.1 Tipo de comando (mola carregada por motor/hidráulico/pneumático: ............................;
.......................................................................................................................................

2.4.2 Tempos e seqüência de operações:
a) Tempo de abertura: ...................................................................................ciclos ;
b) Tempo de interrupção: ...............................................................................ciclos ;
c) Tempo de fechamento: ...............................................................................ciclos .

2.4.3 Motor de comando:
a) Tensão nominal: ..........................................................................................................V;
b) Tensão máxima e mínima permissíveis: ............................. ........................................V;
c) Corrente de partida: ......................................................................................................A;
d) Corrente de plena carga: ...............................................................................................A;
e) Potência: .......................................................................................................................W;
f) Seqüências de operações possíveis, sem intervenção
de energia externa..........................................................................................................;
g) Tempo máximo necessário para acumulação de energia a
tensão nominal do motor/a tensão mínima do motor.....................................................seg.

**2.5 Resistência(s) de Aquecimento**

a) Tensão: ..........................................................................................................................V;
b) Consumo da(s) resistência(s) não controlada(s) pelo
termostato: ....................................................................................................................W;
c) Consumo da(s) resistência(s) controlada(s) por termostato(s): ............................W.

**2.6 Características Diversas**

2.6.1 Ruído
a) Nível de ruído.: ..........................................................................................dB;
b) Nível de tensão de rádio-ruído: ............................................................................uV;

2.6.2 Desempenho
Número permissível de operações antes de ser necessária a manutenção ou trocas de contatos e, no caso de disjuntores a gás $SF_6$, introdução de nova carga de gás:

a) Com corrente nominal em regime permanente.: ................................................................;
b) Com maior corrente de curto-circuito que o disjuntor
pode interromper junto aos terminais: .................................................................................

**3. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO**

**3.1 Detalhes de Construção**

3.1.1 Tipo de comando (mola comprimida por motor) (sim/não): .................................................
3.1.2 Para todos os tipos de disjuntores e comandos:
a) Número de dispositivos de interrupção em série por polo................................................
b) Tempo máximo entre a abertura de primeiro e último polo: .....................................seg;
c) Tempo máximo entre o fechamento do primeiro e último polo:..................................seg;
d) Maior im**p**acto sobre a base devido à operação do disjuntor: ..................................Kgf.

3.1.3 Para disjuntores a gás $SF_6$:
a) Pressão normal do gás $SF_6$ no disjuntor: ...............................................................Kgf/cm?;
b) Pressão mínima do gás $SF_6$ no disjuntor: ..............................................................Kgf/cm?;
c) Pressão máxima do gás $SF_6$ no disjuntor: ..............................................................Kgf/cm?;
d) Pressão do gás $SF_6$ na operação do disjuntor: .......................................................Kgf/cm?;
e) Dispositiv**o** para alarme em caso de baixa pressão (sim/não).. .........................................;
f) Previsão para evitar o fechamento do disjuntor em caso
de baixa pressão (sim/não): ............................................................... ...........................;
g) Previsão para evitar a abertura dos disjuntores em caso
de baixa pressão (sim/não): ...............................................................................................;
h) Os disjuntores a serem fornecidos são "puffer type" (sim/não): ........................................;
i) Capacidade total do(s) reservatório(s) de um disjuntor: ................................................cm3;
j) Consumo de gás $SF_6$:
- Para 01 (uma) operação com corrente nominal em regime permanente: ........................cm3;
- Para 01 (uma) operação com corrente de curto circuito: .............................................cm3;

**3.2 Distâncias**

a) Distância mínima entre polos: .........................................................................................mm;
b) Distância mínima para terra: ..........................................................................................mm;

**3.3 Pesos**

a) Peso do disjuntor sem gás (cabine excluída): ...........................................Kgf;
b) Peso do gás do disjuntor.: .........................................................................Kgf;
c) Peso da cabine, incluindo o mecanismo de comando: .....................................Kgf.

## 4. DISPOSITIVOS E COMPONENTES

O Fabricante deverá confirmar se estão ou não incluídos em sua proposta os dispositivos e componentes abaixo relacionados:

| DISPOSITIVOS E COMPONENTES | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| Chave de transferência de duas posições ( Local e Remoto) | | |
| Chave tipo “pistola”para abertura e fechamento do disjuntor, com po-Sições “Fechar”, ”Abrir” e “Desligar” | | |
| Comando mecânico para abertura do disjuntor | | |
| Comando mecânico para fechamento do disjuntor | | |
| Dispositivo para o fechamento lento, para inspeção dos contatos | | |
| Chave de bloqueio do relé de religamento, se requerido o relé | | |
| Disjuntor com abertura livre ( Trip - Free ) | | |
| Dispositivo antibombeamento ( anti-pumping ) | | |
| Lâmpadas sinalizadoras para indicação de disjuntor Aberto e Fechado | | |
| Posicionador mecânico para indicação de disjuntor Aberto e Fechado | | |
| Posicionador mecânico para indicação de “Mola Carregada” e “Mola Descarregada” , se aplicavel | | |
| Contador de operações | | |
| Indicador de pressão, para disjuntores a gás $SF_6$ ou disjuntores com comando hidráulico ou pneumático | | |
| Seccionamento/proteção para o suprimento de corrente Alternada e Continua dos circuitos de controle e auxiliar | | |
| Proteção para os circuitos de Abertura e Fechamento do disjuntor (disjuntor termomagnético/fusível) | | |
| Proteção para o circuito do Motor de comando (disjuntor termomagnético/fusível) | | |
| Proteção para os circuitos de aquecimento (disjuntor termomagnático fusível) | | |

## 7.2. Especificação técnica para pintura

### 7.2.1. Esquema de pintura das partes ferrosas

#### 7.2.1.1. Preparo da Superfície

a) Todas as superfícies deverão ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b) As superfícies internas e externas deverão ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória deverão ser removidas através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

d) Nas superfícies galvanizadas (metalizadas ou galvanizadas a quente), poderá ser utilizado o processo de jateamento leve fino (brush-off) a fim de promover aderência adequada ao sistema de pintura a ser aplicado posteriormente.

#### 7.2.1.2. Esquema de Pintura para as Partes Internas

Duas demãos à base de epóxi poliamida, com espessura de película seca mínima de 100 µm, cor branca (padrão Munsell N 9,5) e grau de aderência conforme NBR 11003, método A grau X1, Y1.

#### 7.2.1.3. Esquema de Pintura para as Partes Externas

a) Uma demão de tinta de fundo, à base de "etil silicato de zinco", bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 70 a 80 µm.

b) Uma demão de tinta intermediária (tie coat) de "epoxi poliamida – óxido de ferro", bicomponente , com a função seladora sobre a base de etil silicato, espessura da camada seca de 30 a 40 µm;

c) Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 µm.

d) Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

e) Camada final com espessura mínima de 220 µm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

7.2.2. Esquema de pintura para partes não ferrosas (peças galvanizadas a quente, alumínio, latão, etc.)

7.2.2.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies deverão ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação.

7.2.2.2. Esquema de Pintura

a) Uma demão de tinta a base de "epoxi isocianato", bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada ou não ferrosa, espessura da camada seca de 30 a 40 µm;

b) Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 µm;

c) Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) Camada final com espessura mínima de 150 µm e aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y2 e X2. A espessura mínima final do esquema não inclui a camada de zincagem.

7.2.3. Aprovação do esquema de pintura

Nas exceções, quando a CELESC D aceitar alternativamente o processo de pintura ofertado na proposta, o fabricante deverá enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto bem como os nomes comerciais das tintas a serem utilizadas e nome (s) de seu (s) fabricante (s), para análise e posterior deliberação por parte da CELESC D.

Deverão ser encaminhadas à CELESC D, juntamente com os desenhos para aprovação, três (3) réplicas do esquema de pintura proposto executado em corpos de prova de tamanho 100 x 150mm, para realização dos ensaios previstos.

7.2.4. Ensaios

Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados:

a) Cor (ASTM D224);

b) Espessura (NBR 7399);

c) Resistência à névoa salina (NBR 8094);

d) Aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

e) Uniformidade do revestimento (NBR 7400);

f) Resistência à U.V. acelerado (ASTM G26).

7.2.5. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, deverão ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323;

Deverá ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deverá ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda (interno e externo), cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas;

Deverão ser observadas rigorosamente as recomendações do fabricante das tinta utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes;

O esquema de pintura especificado acima deverá apresentar resultados satisfatórios quando submetidos aos seguintes ensaios U.V. (ultra violeta) acelerado durante 2.000 horas, conforme ASTM G26; ensaio de névoa salina a 5% de NaCl durante 1.000 horas conforme NBR 8094.

No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deverá ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

A CELESC D reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas;

O fabricante deverá incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da CELESC D, quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante o transporte ou montagem do mesmo.

## 7.3. Desenhos

| | | A |
|---|---|---|
| + | ALIMENTAÇÃO VCC CIRCUITO MOTOR | 1 |
| - | | 2 |
| + | | 3 |
| - | | 4 |
| + | ALIMENTAÇÃO VCC CIRCUITO CONTROLE | 5 |
| - | | 6 |
| + | | 7 |
| - | | 8 |
| + | SAÍDA VCC CIRCUITO FECHADO | 9 |
| | | 10 |
| + | | 11 |
| - | | 12 |
| | BLOQUEIO FECHAMENTO | 13 |
| + | ENTRADA FECHAR REMOTO | 14 |
| | | 15 |
| + | SAÍDA VCC CIRCUITO ABERTURA | 16 |
| - | | 17 |
| + | | 18 |
| - | | 19 |
| | ENTRADA ABRIR REMOTO I | 20 |
| | ENTRADA PROTEÇÃO I | 21 |
| | ENTRADA ABRIR REMOTO II | 22 |
| | ENTRADA PROTEÇÃO II | 23 |
| | RESERVA | 24 |
| | | 25 |
| | | 26 |
| | | 27 |
| | | 28 |
| | | 29 |
| | | 30 |
| | ALARME - BAIXA PRESSÃO MEIO EXTINTOR - 1º NÍVEL | 31 |
| | | 32 |
| | ALARME - BAIXA PRESSÃO MEIO EXTINTOR - 2º NÍVEL | 33 |
| | | 34 |
| | BLOQUEIO - BAIXA PRESSÃO MEIO EXTINTOR | 35 |
| | | 36 |
| | ALARME - BAIXA PRESSÃO ACIONAMENTO | 37 |
| | | 38 |
| | BLOQUEIO-BAIXA PRESSÃO ACIONAMENTO OU MOLA DESCARREGADA | 39 |
| | | 40 |
| | ALARME ATUOU PROTEÇÃO MOTOR/COMPRESSOR | 41 |
| | | 42 |
| | ALARME-ATUOU PROT. CIRCUITO FEC. (DJ OU RELÉ 27) | 43 |
| | | 44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ALARME-ATUOU PROT. CIRCUITO ABERTURA (DJ OU RELÉ 27) | | | 45 |
| | | | 46 |
| RESERVA | | | 47 |
| | | | 48 |
| | | | 49 |
| | | | 50 |
| NA | SINALIZAÇÃO | CONTATOS AUXILIARES | 51 |
| | | | 52 |
| | USO GERAL | | 53 |
| | | | 54 |
| | | | 55 |
| | | | 56 |
| | | | 57 |
| | | | 58 |
| | | | 59 |
| | | | 60 |
| NF | SINALIZAÇÃO | | 61 |
| | | | 62 |
| | ALARME | | 63 |
| | | | 64 |
| | USO GERAL | | 65 |
| | | | 66 |
| | | | 67 |
| | | | 68 |
| | | | 69 |
| | | | 70 |

| | | B |
|---|---|---|
| ø | ALIMENTAÇÃO VCA AQUECIMENTO / ILUMINAÇÃO | 1 |
| N | | 2 |
| ø | | 3 |
| N | | 4 |

| BORNEIRA | TIPO | MODELO | FABRICANTE |
|---|---|---|---|
| A | PINO | SAK 16 ou | CONEXEL |
| B | | 120 LT VV ou | ENTRELEC |
| | | VR 1-16 | SPRECHER |

DIAGRAMA FUNCIONAL BÁSICO

110 VCC
220 VCA
MOTOR COMPRESSOR
AQUECIMENTO ILUMINAÇÃO
A-1 A-2 B-1 B-2
-3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23
BLOQUEIO
PROTEÇÃO
F A
L R
FECHAMENTO
ABERTURA I
ABERTURA II

NOTA:
1- PODERÃO SER FORNECIDOS MODELOS SIMILARES DE BORNES, DESDE QUE PREVIAMENTE APROVADOS PELA CELESC.

| Nº | DATA | EXEC. POR | VISTO |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| REVISÃO | | | |

REFERENCIAS E NOTAS

A3

| Celesc Distribuição S.A. | OBRA: PADRONIZAÇÃO DE BORNEIRAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ANTE-PROJETO | TITULO: DISJUNTOR 138/69 kV | | | | | |
| APROVAÇÃO | PROJ. . | COTAS EM | ARMARIO | TALA | DESENHO Nº 2020D32-89-0064 | |
| ORGÃO DPEC/DVPC | DES. CAD ALPHA | ESCALA | DATA ABRIL/89 | DISQUETE | GRUPO PEL | USUARIO . | FOLHA 1/1 |

| Nº | DATA | EXEC. POR | VISTO | APROV. | APROV. CELESC |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

REVISÕES

**NOTA:** PODERÃO SER FORNECIDOS MODELOS SIMILARES DESDE QUE PREVIAMENTE APROVADOS PELA CELESC.

| Contato | Função | CB A |
|---|---|---|
| + | ALIMENTAÇÃO VCC CIRCUITO CONTROLE | 1 |
| − | | 2 |
| + | | 3 |
| − | | 4 |
| + | ALIMENTAÇÃO VCC CIRCUITO MOTOR | 5 |
| − | | 6 |
| + | | 7 |
| − | | 8 |
| + | SAÍDAS VCC | 9 |
| − | | 10 |
| + | | 11 |
| − | | 12 |
| | ENTRADA FECHAR REMOTO | 13 |
| | ENTRADA ABRIR REMOTO | 14 |
| | BLOQUEIO FECHAMENTO | 15 |
| | | 16 |
| | ENTRADA PROTEÇÃO | 17 |
| | RESERVA | 18 |
| | | 19 |
| | | 20 |
| | | 21 |
| | | 22 |
| | | 23 |
| | | 24 |
| | | 25 |
| | | 26 |
| | | 27 |
| | | 28 |
| | | 29 |
| | | 30 |
| Ø—‖—Ø | ALARME BAIXA PRESSÃO MEIO EXTINTOR | 31 |
| | | 32 |
| Ø—‖—Ø | BLOQUEIO BAIXA PRESSÃO MEIO EXTINTOR | 33 |
| | | 34 |
| Ø—‖—Ø | | 35 |
| | | 36 |
| Ø—‖—Ø | MOLA DESCARREGADA | 37 |
| | | 38 |
| Ø—#—Ø | | 39 |
| | | 40 |
| Ø—#—Ø | ALARME-ATUOU PROTEÇÃO CIRCUITO MOTOR | 41 |
| | | 42 |
| Ø—#—Ø | ALARME-ATUOU PROTEÇÃO CIRCUITO CONTROLE (DJ OU RELÉ 27) | 43 |
| | | 44 |
| | RESERVA | 45 |
| | | 46 |
| | | 47 |
| | | 48 |
| | | 49 |
| | | 50 |
| Ø—‖—Ø | CONTATOS DE POSIÇÃO DO DISJUNTOR – NA – SINALIZAÇÃO – CONTATOS AUXILIARES | 51 |
| | | 52 |
| Ø—‖—Ø | NA – USO GERAL | 53 |
| | | 54 |
| Ø—‖—Ø | | 55 |
| | | 56 |
| Ø—‖—Ø | | 57 |
| | | 58 |
| Ø—‖—Ø | | 59 |
| | | 60 |
| Ø—#—Ø | NF – SINALIZAÇÃO | 61 |
| | | 62 |
| Ø—#—Ø | NF – ALARME | 63 |
| | | 64 |
| Ø—#—Ø | NF – USO GERAL | 65 |
| | | 66 |
| Ø—#—Ø | | 67 |
| | | 68 |
| Ø—#—Ø | | 69 |
| | | 70 |
| | RESERVA | 71 |
| | | 72 |
| | | 73 |
| | | 74 |
| | | 75 |

| Fase | Função | B |
|---|---|---|
| ØA | ALIMENTAÇÃO VCA 3Ø SERVIÇOS AUXILIARES | 1 |
| ØB | | 2 |
| ØC | | 3 |
| N | | 4 |
| ØA | | 5 |
| ØB | | 6 |
| ØC | | 7 |
| N | | 8 |

| Terminal | Função | C |
|---|---|---|
| 1S1 | TCAA ØA - PROTEÇÃO | 1 |
| 1S2 | | 2 |
| 1S3 | | 3 |
| 1S1 | TCAB ØB - PROTEÇÃO | 4 |
| 1S2 | | 5 |
| 1S3 | | 6 |
| 1S1 | TCAC ØC - PROTEÇÃO | 7 |
| 1S2 | | 8 |
| 1S3 | | 9 |
| 2S1 | TCBA ØA - MEDIÇÃO | 10 |
| 2S2 | | 11 |
| 2S3 | | 12 |
| 2S1 | TCBB ØB - MEDIÇÃO | 13 |
| 2S2 | | 14 |
| 2S3 | | 15 |
| 2S1 | TCBC ØC - MEDIÇÃO | 16 |
| 2S2 | | 17 |
| 2S3 | | 18 |

| Terminal | Função | D |
|---|---|---|
| 1x1 | TP ØA | 1 |
| 1x2 | | 2 |
| 1x3 | | 3 |
| 1x1 | TP ØB | 4 |
| 1x2 | | 5 |
| 1x3 | | 6 |
| 1x1 | TP ØC | 7 |
| 1x2 | | 8 |
| 1x3 | | 9 |

| BORNEIRA | TIPO | MODELO | FABR. |
|---|---|---|---|
| A<br>B | PINO | SAK 16 OU<br>120 LTVV OU<br>VR 1-16 | CONEXEL<br>ENTRELEC<br>SPRECHER |
| C | OLHAL | SRS 608 | SISA |
| D | SECCIONAVEL | 85 ETVV OU<br>SAKT 2 OU<br>VRT 1-6 | ENTRELEC<br>CONEXEL<br>SPRECHER |

Celesc Distribuição S.A.

TÍTULO: CUBÍCULOS

PADRONIZAÇÃO DE BORNEIRAS

| PROJETISTA | APROVAÇÃO | FOLHA | Nº DO CÓDIGO |
|---|---|---|---|
| PML | | 2/2 | [illegible] |
| DESENHISTA: ANDRÉA (NRS) | ÓRGÃO: DPEC/DPEA | COTAS EM | ARQUIVO |
| VERIFICAÇÃO | DATA: ABRIL/89 | ESCALA | TELA |

PROJETO (FIG. 1)

1 - O instrumento tera a identificaçao que aparece nos trifilares, funcionais e multifilares de serviços auxiliares, além daquela criada para fiaçao, conforme seguinte criterio:

Borneiras, diodos, fusiveis, disjuntores, reles anunciadores e transf. de corrente : identificaçao de projeto.

Chaves de Comando, transferencia, teste, comutadoras, etc. : S

Botoeira: B, Interruptor: I, Lampadas de Iluminaçao: IL, Lampadas de Sinalizaçao: L, Medidores: M, Micro-Chave: MC, Ponte Retificadora: PR, Rele de Bloqueio: RB, Reles Auxiliares e Contatores: K, Reles de Proteçao: P, Resistencia de Aquecimento: RA, Resistor: RE.

2 - O anilhamento dos fios sera composto de:
Borne de Origem/Instrumento de Destino-Borne.

3 - Em bornes com dois fios de saida, o anilhamento dos fios poderá ser feito na mesma linha com separaçao por virgula ou em duas linhas distintas.

4 - A disposiçao dos bornes dos instrumentos nao precisa corresponder a disposiçao fisica.

EXECUÇAO (FIG. 2)

1 - As plaquetas deverao conter as duas identificacoes (diagramas de projeto e de fiação)

2 - O anilhamento dos fios devera ser composto de:
Numero do borne de Origem/Equipamento de Destino-Borne, nesta sequencia, independente do angulo de montagem.

| EXEC. POR | ORGAO DPEC/DVPC | TITULO PADRAO DE ANILHAMENTO | DES. Nº B202D42-97-0154 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| REV. 1 | DATA 7/7/97 | DIAGRAMA TOPOGRAFICO DE FIAÇAO | GRUPO PEL | USUARIO PDR | FOLHA |

| EQUIPAMENTO | BORNES | BORNE DE DESTINO | SEÇAO $mm^2$ | NUMERO DO CABO | DESTINO |
|---|---|---|---|---|---|



FIG. 1



FIG. 2

PROJETO (FIG. 1)

1 - O anilhamento dos fios será composto de:
Borne de Origem/Equipamento de Destino-Borneira-Numero do Borne

2 - O numero do cabo será sequencial de 1 a N,
acrescido do Equipamento de Destino

3 - O destino do cabo sera a identificaçao IEQ, numero do painel ou nome do equipamentos quando for o caso (ex. BAT, RET).

4 - Fios reserva, quando existentes, nao serao mostrados.

EXECUÇAO (FIG. 1 e 2)

1 - O anilhamento dos fios sera composto de:
Borne de Origem/Equipamento de Destino-Borneira-Numero do Borne.
Quando o destino for painel, o equipamento será omitido.

2 - Tanto para cabos ligados a esquerda ou a direita da borneira, a sequencia de anilhamento será a mesma (da esquerda para direita).

3 - o anilhamento do cabo sera composto de: Numero do Cabo/Equipamento de Destino.

4 - Fios reserva serao anilhados com o Numero do Cabo/Equipamento de Destino.

| EXEC. POR | ORGAO DPEC/DVPC | TITULO PADRAO DE ANILHAMENTO DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÕES | DES. Nº 8202D42-97-0155 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DATA 7/7/97 | | GRUPO PEL | USUARIO PDR | FOLHA |

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| E-313.0068 | CHAVES TRIPOLARES COM ABERTURA SOB CARGA E CONTROLE AUTOMÁTICO | 1/43 |

## 1. FINALIDADE

Estabelecer as condições mínimas exigíveis para a aquisição, fabricação e inspeção de chave secionadora tripolar com operação em carga, preparadas para automação, com controle automático, para uso nas redes primárias aéreas de distribuição, de tensões nominais até 36,2kV em corrente alternada da Celesc Distribuição S.A., também denominada CELESC.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda a Empresa, área de projetos, construção, manutenção, inspeção, Agências Regionais, fornecedores e fabricantes de chaves tripolares para abertura em carga e seus acessórios.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

As chaves tripolares devem ser projetadas, construídas e testadas de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação:

a) NBR 10860 - Chaves tripolares para redes de distribuição - Operação em carga- Especificação;

b) NBR IEC 60694 - Especificação comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;

c) NBR IEC 62271-102 - Equipamentos de alta-tensão. Parte 102: Seccionadoras e chaves de aterramento.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão definidos nas NBR 5459, NBR 6939, NBR IEC 60694 e NBR 10860.

### 4.1. Controle Integrado

É uma unidade constituída de um módulo de controle eletrônico multifuncional, destinado a realizar todas as funções de controle da chave seccionadora, tais como: lógicas funcionais, abertura e fechamento, bloqueios, sinalizações, medições de parâmetros da linha, etc.

## 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

### 5.1. Considerações Gerais

O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta Especificação.

Cada projeto diferente deverá ser descrito em todos os seus aspectos na proposta.

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, todas devem possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais com todas as peças correspondentes intercambiáveis.

O projeto deve sempre permitir fácil manutenção, conserto e substituição de peças.

Podem participar dos processos licitatórios fornecedores que possuam na Celesc Distribuição S.A. o Certificado de Homologação de Produto - CHP das chaves tripolares, conforme a Especificação E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos e com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme a Especificação E-313.0063 - Avaliação Industrial de Fornecedores.

A não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

### 5.1.1. Material e Mão-de-Obra

Os materiais/equipamentos a serem fornecidos devem ser fabricados e montados com mão-de-obra de primeira qualidade, de acordo com as melhores técnicas disponíveis.

A matéria prima utilizada deve ser de bom conceito e uso tradicional, não sendo permitido o uso de materiais inéditos e sem tradição estabelecida, sem a expressa autorização da Celesc Distribuição S.A.

Somente serão aceitos materiais adequados, de qualidade boa e uniforme, novos e sem defeitos de fabricação.

### 5.1.2. Meio Ambiente

Em todas as etapas da fabricação das chaves trifásicas, deve ser rigorosamente cumprida a legislação ambiental brasileira, legislações estaduais e municipais. Fornecedores estrangeiros devem cumprir as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das chaves, até o seu aporte no Brasil e, também, a legislação vigente nos seus países de origem.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CELESC, quando derivadas de condutas inadequadas do fornecedor e/ou dos seus sub-fornecedores.

Visando orientar as ações da CELESC quanto ao descarte das chaves tripolares, após serem retiradas do sistema, o fornecedor deve apresentar, quando consultado, as seguintes informações:

a) materiais usados na fabricação dos componentes da chave e respectiva composição físico-química de cada um deles;

b) efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte);

c) orientações quanto à forma mais adequada de disposição final.

5.1.3. Condições de Serviço

5.1.3.1. Condições Normais de Serviço

a) temperatura máxima do ar ambiente de até 40ºC e o valor médio obtido num período de 24hs, não superior a 35ºC;

b) temperatura mínima do ar ambiente de até –5ºC;

c) altitude não superior a 1000m;

d) destinados ao uso exterior, e à pressão do vento não deve exceder a 700PA (N/m2), correspondente a um vento de 122,4km/h;

e) inexistência de tremores de terra;

f) umidade relativa do ar até 100%;

g) ambiente que não seja excessivamente poluído por poeira, gases ou vapores corrosivos ou inflamáveis e fumaça ou sal.

5.1.4. Embalagem e Embarque

Tanto a embalagem como a preparação para embarque estão sujeitos à inspeção, que será efetuada baseando-se nos desenhos aprovados. Uma cláusula importante desta Especificação é que o acondicionamento dos materiais/equipamentos deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas, independentemente do tipo de transporte utilizado.

O sistema de embalagem deverá proteger todo o material/equipamento contra quebras e danos de qualquer espécie, desde a saída da fábrica até a chegada ao local de destino, a ser feito de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

As chaves devem ser embaladas individualmente.

As peças sobressalentes, quando aplicável, devem ser embaladas separadamente, em caixas, com a marcação "peças sobressalentes".

As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor.

O material/equipamento será liberado para embarque depois de devidamente inspecionado e conferido.

5.1.4.1. Marcação da Embalagem

Cada volume deverá apresentar, externamente, marcação indelével e facilmente legível, com pelo menos os seguintes dados:

a) nome do fornecedor;

b) o nome CELESC;

c) número e item da ordem de compra;

d) quantidade e tipo do material/equipamento, contido em cada volume;

e) massa total do volume (massa bruta), em quilogramas.

Marcações adicionais necessárias para facilidade de transporte de materiais/equipamentos importados, podem ser usadas e serão indicadas na ordem de compra ou nas instruções para embarque.

5.1.4.2. Garantia das Características Propostas

Os valores indicados pelos proponentes na folha de características técnicas serão considerados como garantia técnica da proposta e prevalecerá sobre qualquer desenho, manual, catálogo ou publicação que sejam anexados à proposta.

5.1.5. Placas de Identificação

Cada chave deve possuir placas de identificação em aço inoxidável, uma fixável no tanque e outra no controle eletrônico quando houver.

Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo.

Todas as informações constantes nas placas devem ser escritas em português e obedecer ao sistema internacional de unidades.

As placas devem ser inteiramente visíveis pela frente do equipamento quando ele estiver colocado em posição de funcionamento.

As placas de identificação quando aplicáveis, devem conter, pelo menos, as seguintes informações:

a) a expressão "chave automática";

b) nome do fabricante;

c) número de série;

d) tipo ou modelo;

e) tensão máxima do equipamento, em kV;

f) corrente nominal em ampères;

g) frequência nominal, em Hz;

h) tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;

i) ano de fabricação;

j) massa em kg;

k) meio de interrupção;

l) massa do gás, em kg;

m) número da ordem de compra da CELESC;

n) pressão normal do gás para operação a 20ºC, em bares;

o) pressão mínima do gás para operação a 20ºC, em bares;

p) pressão máxima suportável a 20ºC, em bar;

q) tipo ou modelo do equipamento eletrônico.

5.1.6. Desenhos

Para certificação das chaves conforme E-313.0045 - – Certificação de Homologação de Produtos, o fornecedor deve apresentar os desenhos listados em 5.1.6.1.

A inspeção visual e dimensional dos equipamentos será feita com base nos desenhos com carimbo “liberado sem restrição”.

Qualquer requisito exigido nas especificações e não indicado nos desenhos, ou indicado nos desenhos e não mencionado nas especificações tem validade como se fosse exigido em ambos.

No caso de discrepância entre os desenhos e especificações, vigorarão as especificações, exceto para os desenhos de fabricação já liberados.

5.1.6.1. Relação de Desenhos

O fornecedor deverá enviar no ato da certificação, no mínimo, os seguintes desenhos, quando aplicáveis:

a) desenhos dos contornos do equipamento indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;

b) desenhos da base ou dos suportes com dimensões e cotas, peso, etc., a fim de possibilitar a preparação das estruturas;

c) desenhos detalhados das buchas, colunas de isoladores e dos conectores externos (de linha e de terra) com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes;

d) desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo de operação, mancais, articulações, transmissões, etc.;

e) desenhos detalhados dos blocos de terminais;

f) desenhos de detalhes da caixa de controle e esquemas funcionais e de ligação dos circuitos de controle;

g) desenhos dos diagramas de fiação dos dispositivos de potencial e esquemas de ligações dos transformadores de corrente e de tensão;

h) desenho da placa de identificação;

i) desenho das dimensões da câmara de interrupção e contatos;

j) curvas dos transformadores de corrente mostrando a corrente primária e as correntes correspondentes das derivações secundárias;

k) desenho das estruturas suportes, incluindo as dimensões e os pontos de fixação;

l) desenho de todas as ferramentas especiais necessárias à montagem, ajustes e manutenção do equipamento ofertado;

m) qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar o equipamento;

n) desenho da embalagem;

o) desenho com a vista explodida do conjunto eletromecânico e acessórios.

5.1.7. Manual de Instruções Técnicas e de Manutenção

Para cada item do fornecimento, o fornecedor deve remeter manuais de instruções técnicas e de manutenção atualizadas, no idioma português, dos equipamentos, nas seguintes ocasiões:

a) duas vias com os desenhos, para certificação;

b) uma via com cada equipamento embarcado.

A CELESC não aceitará, em hipótese alguma, equipamentos que não contenha todos os manuais e instruções de operação no idioma português.

Os manuais devem conter, no mínimo, as seguintes informações, quando aplicáveis:

a) instruções completas cobrindo descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, manutenção e reparos do equipamento em questão;

b) relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação no desenho e instruções para aquisição quando necessário. No caso de peças sobressalentes constituídas por um conjunto de componentes, este deve ser claramente identificado;

c) diagramas esquemáticos legíveis de todos os circuitos eletrônicos e elétricos;

d) descrição completa de todos os circuitos eletrônicos, incluindo procedimentos de calibração e ajustes (possíveis) de todas as funções do controle;

e) desenhos completos dos equipamentos;

f) ajustes com indicação dos pontos de testes e grandezas a serem medidas, bem como valores esperados;

g) relação de todos os componentes e peças com os respectivos números de referência e indicação de equivalentes, quando possível;

h) relação de peças sobressalentes com discriminação detalhada;

i) instrumentos de ensaios especiais recomendados para o teste do equipamento quando for o caso;

j) nos equipamentos que fazem uso de microprocessadores ou microcontroladores, devem ser fornecidos manuais completos referentes à CPU empregada, abrangendo inclusive o “set” de instruções e sua descrição interna;

k) quando for o caso, o “software” empregado deverá ser de domínio do comprador, isto é, deverá ser fornecida uma descrição funcional detalhada, com fluxogramas e análise dos programas, permitindo a manipulação pelo usuário;

l) quando houver uso de memória do tipo não volátil, seus conteúdos e respectivas funções devem ser analisados e disponíveis ao usuário;

m) relação e desenhos de todas as ferramentas especiais fornecidas pelo proponente e necessária à montagem, operação e manutenção do equipamento;

n) informar características e propriedades de todos os lubrificantes utilizados pelo equipamento, adesivos para vedação, solventes e outros produtos químicos utilizados.

5.1.8. Garantia

O material/equipamento bem como seus acessórios e componentes, deverá ser garantido pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses a partir da data de entrega do material no almoxarifado da Celesc Distribuição S.A. Para relés ou controles dos religadores o prazo exigido de garantia é de 60 (sessenta) meses.

O fornecedor terá um prazo de trinta dias, contados a partir da retirada do equipamento defeituoso no Almoxarifado Central da Celesc Distribuição S.A., para efetuar os devidos reparos, correções, reformas, reconstruções, substituição de componentes, e até substituição do religador completo por novo, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, sob pena de sofrer as sanções administrativas previstas na Lei nº 8.666.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto, produção ou matéria prima, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a substituí-las, independente do defeito em cada uma delas.

No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deverá ser estendido por mais 24 (vinte e quatro) meses e abrangendo todas as unidades do lote.

5.1.9. Direito de Operar com Material/Equipamento Insatisfatório

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao fornecedor, a Celesc Distribuição S.A., reserva-se o direito de optar pela permanência do material/equipamento insatisfatório em operação, até que possa ser retirado de serviço sem prejuízo para o sistema e entregue ao fornecedor para os reparos definitivos.

5.1.10. Ferramentas Especiais

O proponente deve acrescentar em sua proposta, quando aplicável, para cada equipamento de projeto diferente, itens para ferramentas especiais necessárias para montagem, operação, manutenção e ajustes do mesmo, bem como os respectivos preços unitários de venda para a CELESC.

5.1.11. Ferramentas Especiais de Parametrização e Supervisão

Deverá ser incluído no fornecimento equipamento portátil, necessário para parametrização e supervisão dos equipamentos objetos deste fornecimento, na quantidade de 1 (um) equipamento portátil se a quantidade de chaves for igual ou inferior a 10 (dez) unidades e 2 (dois) equipamentos portáteis se a quantidade de chaves for superior a 10 (dez) unidades.

A especificação do equipamento portátil deve estar informada na lista de compra do Edital de Licitação.

5.1.12. Acessórios Opcionais

O proponente deve cotar em itens separados, todos os acessórios opcionais disponíveis para cada tipo de equipamento, além de fornecer informações detalhadas a respeito da função específica de cada componente.

A aquisição destes acessórios fica a critério exclusivo da CELESC.

No caso de equipamentos que façam uso de qualquer tipo de bateria, deverá ser providenciado pelo fornecedor:

a) gravação do mês/ano de fabricação no corpo de cada bateria, sendo que esta data não poderá ser anterior a seis meses da data de inspeção do lote dos equipamentos;

b) indicação de pelo menos uma bateria similar;

c) reserva operacional equivalente a 3% ou o inteiro imediatamente superior do lote;

d) garantia total mínima de um ano;

e) fornecimento de pelo menos quatro catálogos originais, contendo informações técnicas e principalmente os diversos regimes de descarga se a bateria for recarregável.

5.2. Características Nominais

5.2.1. Tensão Nominal

Os valores de tensão nominal padronizados são indicados na Tabela 6 do Anexo 7.3.

5.2.2. Frequência Nominal

A frequência é de 60 Hz.

5.2.3. Corrente Nominal

O valor de corrente nominal padronizado está indicado na Tabela 6 do Anexo 7.3.

5.2.4. Nível de Isolamento Nominal

Os níveis de isolamento nominal devem estar de acordo com os valores da Tabela 6 do Anexo 7.3.

5.2.5. Corrente Suportável Nominal de Curta Duração

O valor mínimo da corrente suportável nominal de curta duração que a chave deve suportar é o indicado na Tabela 6 do Anexo 7.3.

5.2.6. Valor de Crista Nominal da Corrente Suportável

O valor de crista é 2,5 vezes o valor da corrente suportável nominal de curta duração.

5.2.7. Duração Nominal da Corrente Suportável de Curta Duração

A duração mínima da corrente suportável de curta duração que a chave deve suportar é de 1s.

5.3. Características Construtivas

A chave deve ser equipada com dispositivo de abertura e fechamento manual por meio de vara de manobra, com fácil acesso e deve ser provida de indicador de posição dos contatos principais, se abertos ou fechados, visível do solo.

Nota:

Chaves adquiridas com controle podem possuir apenas dispositivo para abertura manual e dispositivo de fechamento através do controle com temporizador.

A chave deve possuir sistema de bloqueio mecânico de forma a impossibilitar qualquer tipo de operação na chave, seja ele manual ou automático.

Deve dispor de interface para conexão de comando integrado com controle de abertura e fechamento, sistema microprocessado para verificação de potências ativa, reativa e total, tensões, correntes, fator de potência e harmônicos.

Deverá dispor de interface para comunicação externa, via sistema de rádio, satélite, telefônico, ou outra tecnologia que realize a mesma função, bem como interface para acoplamento a um controle.

Nota:

Quando for solicitado no processo de compra o fornecimento da chave tripolar com controle, este deve obedecer aos ensaios específicos previstos nesta Especificação e seus aspectos gerais presentes no inciso 5.3.3.

Deve ter dispositivo que a proteja contra danos térmicos. Este dispositivo deve bloquear a chave, impedindo sua manobra.

A mínima corrente de carga passante pela chave, necessária para seu perfeito funcionamento, não deve ser superior a 5A.

5.3.1. Mecanismo de Operação Eletromecânico das Chaves Automáticas

A chave deve ser provida de bobina de fechamento do tipo atuador magnético e deve ter dispositivo que a proteja contra danos térmicos. Este dispositivo deve bloquear a chave na posição aberta, impedindo o seu fechamento.

Este mecanismo deve estar localizado no próprio corpo da chave, porém em compartimento independente de onde operam os contatos principais da chave.

A menos que definido em contrário nos documentos de descrição das Características Específicas ou em outro documento do Edital da Licitação, a tensão disponível para o dispositivo de controle e mecanismos de operação é:

a) em corrente alternada: alimentação monofásica em 220 Vca.

O mecanismo de abertura deve ser alimentado por meio de bateria, do tipo recarregável,

selada com capacidade para permitir 10 ciclos de abertura e fechamento da chave, sem necessidade de recarga.

A chave seccionadora deve ser capaz de até 4 unidades de operação consecutivas (abrir e fechar).

O comando de fechamento local (através do botão do painel frontal) deverá permitir um retardo configurável entre 10 e 30 segundos, sem a necessidade de navegação em menus de configuração.

Deve ser fornecido junto com o conjunto, os cabos adequados para a interligação entre a chave e o controle.

A alimentação auxiliar externa, bem como os sinais dos transdutores de corrente e tensão, devem todos ser protegidos por dispositivos de proteção contra surtos atmosféricos, do tipo DPS, com varistores de ZnO.

5.3.2. Sensores Internos

A chave deverá ser provida de transformadores de medida (TP e TC) nas três fases, incorporados nas buchas, constituindo um conjunto de 6 (seis) TPs (sensores de tensão), sendo 3 (três) em cada lado da chave (lado fonte e lado carga), e 6 (seis) TCs (lado fonte e lado carga). Devem também possuir um ponto para injeção de sinal de tensão, de forma que possam ser realizados ensaios e ajustes no controle, sem a necessidade de uso de fonte externa de média tensão.

Os sensores de corrente devem ser capazes de indicar e suportar correntes de curto-circuito de 12,5kA pelo tempo necessário à atuação dos equipamentos de proteção. A corrente nominal dos sensores de corrente deverá ser igual ou maior que a corrente nominal chave.

Ambos os sensores devem ser ensaiados conforme as normas aplicáveis (NBR 6855 para TPs e NBR 6856 para TCs).

Os TCs instalados na chave devem apresentar os mesmos erros percentuais relativos. O desvio entre eles, não deve exceder 5%.

Caso os sensores sejam partes integrantes da chave, todos os ensaios de tipo, rotina e recebimento devem ser feitos com os sensores instalados, e suas funções devem ser checadas durante os ensaios.

Os sensores devem ser fornecidos com cabos adequados e interligação com a UTR, destinados à transmissão de sinais relativos às grandezas elétricas da rede.

5.3.3. Controle

A caixa de controle da chave deve ter grau de proteção IP65S, conforme NBR IEC 60529.

Deverá disponibilizar controle das funções de abertura e fechamento e sistema microprocessado para verificação de potências ativa, reativa e total, tensões, correntes, fator de potência, harmônicos e posição da chave.

Os controles devem possuir uma chave para seleção de operação "Local" e "Remota" e permitir de forma consistente, com a posição dessa chave, a abertura e o fechamento local e remoto através de comando elétrico, sendo que o comando remoto poderá ser dado através de chave de comando instalada em painel na casa de comando ou à distância.

Os controles devem possuir, entre outras, indicações locais através de "leds" ou lâmpadas, e permitir ainda a indicação remota das mesmas, para:

a) chave aberta;

b) chave fechada;

c) chave bloqueada.

Os ajustes das funções disponíveis, quando for o caso, devem ser de fácil acesso e sem necessidade de abertura do tanque da chave, através do uso de leitoras de memória de massa. Para controles microprocessados, a leitora deverá se comunicar a um microcomputador comum, através de porta serial RS-232, USB e fibra ótica (com conectores ST). Neste caso deve ser fornecido, na proposta, o software de compatibilidade. Os protocolos, quando usados, devem ser DNP-3.

Ainda que as chaves venham a ser controladas e supervisionadas a distância, seus controles devem possuir "display" para permitir a IHM tanto para obtenção de informações como para a alteração de parâmetros. Devem ser informados claramente os requisitos necessários para a alteração dos parâmetros a distância, via Centro de Operação.

O controle deve dispor de espaço interno para instalação de "modem" ou acoplamento de outro dispositivo de comunicação.

5.3.4. Número de Polos

As chaves devem ser deve ser tripolares, com mecanismo de acionamento e com todos os acessórios e dispositivos que propiciem sempre a abertura e o fechamento simultâneo das três fases, quando da manobra manual ou remota.

5.3.5. Padrões de Montagem

A chave deverá ser adequada para montagem em poste de concreto circular ou duplo T, e ser fornecida com o respectivo suporte de fixação.

Outros padrões de montagem podem ser solicitados a critério da CELESC no momento da licitação.

5.3.6. Meio Isolante

O meio isolante pode ser:

a) gás $SF_6$;

b) composto polimérico.

As prescrições referentes ao gás $SF_6$ devem estar de acordo com NBR IEC 60694 e IEC 376.

5.3.7. Meio de Interrupção

A extinção do arco poderá ser:

a) no vácuo;

a) no Gás $SF_6$.

Nota:

Não serão aceitos, sob hipótese alguma, chaves com interrupção direta no ar.

5.3.8. Características Especiais

A chave, cujo meio isolante é o gás $SF_6$ deve ser provida de válvula que permita a inserção ou retirada e medição de pressão do gás $SF_6$, bem como válvula de alívio de sobrepressão. Deverá ser definido pelo fornecedor, no projeto da chave, o valor de pressão nominal e o valor de abertura da válvula de alívio.

Quando aplicável, deverá dispor de dispositivo de subpressão e sobrepressão, que impeça sua operação quando o gás estiver com pressão fora do normal previsto para operação segura pelo fabricante.

5.3.9. Buchas

As buchas devem ser feitas de composto polimérico, quimicamente inerte, não higroscópico, de alto ponto de fusão, alta resistência mecânica.

Não será aceita bucha defeituosa ou retocada. Os compostos estarão sujeitos à análise prévia do material.

As buchas devem operar sob compressão. Buchas ou partes correspondentes de colunas de equipamentos do mesmo tipo e capacidade devem ser intercambiáveis, e iguais mecânica e eletricamente.

As buchas devem satisfazer os requisitos das normas pertinentes no que se refere às dimensões, resistência mecânica, características elétricas, térmicas, etc.

Devem ser fornecidos desenhos completos, dimensionais e com especificação de todos os modelos utilizados no equipamento.

5.3.10. Tanque e Estrutura

Os tanques devem ter espessura adequada para não se deformarem ou vibrarem em condições normais de transporte e operação.

Quando o tanque não permitir o apoio da chave no solo em condições de estabilidade, devem ser soldados a ele, quatro suportes de apoio que permitam manter o equipamento firmemente apoiado sem condições de tombamento por ocasião do transporte, instalação ou

armazenamento.

Todas as juntas e emendas devem ser cuidadosamente soldadas, de tal maneira que o tanque esteja à prova de intempéries, e que não haja nenhum tipo de vazamento acima do especificado.

A estrutura suporte do equipamento deve ser projetada para suportar o impacto das forças de operação sem que haja vibração excessiva.

Nas chaves a $SF_6$, o tanque deve ser provido de válvula de segurança para alívio de sobrepressão, e outra para colocação e retirada do gás.

Deve constar também dessa chave, manômetro indicador da pressão do $SF_6$, com contatos auxiliares para sinalização remota.

As tampas devem ser equipadas com ganchos olhais para içamento do conjunto. O equipamento deverá ser erguido com estropo curto sem danos as buchas.

5.3.10.1. Pintura Externa

O esquema de proteção anti-corrosiva do tanque deve obedecer ao subitem 5.8.

A pintura da caixa do controle deve estar de acordo com o subitem 5.9.

5.3.11. Conectores

O tanque da chave deve ser fornecido com conector de aterramento para cabo de bitolas $25mm^2$ a $70mm^2$.

As chaves devem ser fornecidas com conectores terminais de linha de cobre estanhado, tipo universal, para cabos de cobre ou alumínio, bitolas $35mm^2$ (2AWG) e $240mm^2$ (500 MCM).

5.3.12. Marcação dos Terminais

No tanque da chave devem ser claramente identificados, por meio de marcação, todos os terminais.

5.4. Inspeção

5.4.1. Condição da Chave a Ser Ensaiada

A chave deve estar completa, na versão da proposta, com todos os seus componentes e acessórios conectados, e montada de acordo com as suas condições normais de serviço.

5.4.2. Aterramento

Todas as partes passíveis de aterramento da chave, bem como o seu dispositivo de controle, devem estar devidamente aterrados.

5.4.3. Tensão de Controle

A chave deve ser ensaiada na condição mais desfavorável de tensão de alimentação do controle.

5.4.4. Amostragem

As amostras devem ser colhidas aleatoriamente, pelo inspetor da CELESC, nos lotes prontos para embarque. Considera-se como um lote o conjunto de equipamentos de mesmo tipo construtivo, mesma tensão máxima de operação e mesma data de entrega.

5.4.4.1. Para os Ensaios de Recebimento

A amostragem e os critérios de aceitação para os ensaios de recebimento são apresentados no Anexo 7.2., para regime de inspeção normal. A comutação do regime de inspeção deve seguir as recomendações da NBR 5426.

No ensaio de zincagem deve ser ensaiada uma peça zincada de cada chave integrante da amostra indicada no Anexo 7.2.

5.5. Ensaios

5.5.1. Generalidades

Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento devem ser submetidos à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do inspetor da CELESC, caso se julgue necessário, de

acordo com estas especificações e com as normas recomendadas.

Para os equipamentos que não são de fabricação do Contratado, este deverá apresentar os relatórios dos ensaios realizados e será responsável pela garantia do perfeito funcionamento desses equipamentos, inclusive pela sua substituição, se houver necessidade.

Logo após os ensaios será entregue ao inspetor cópia do formulário preenchido durante os ensaios, devidamente rubricado pelo encarregado e pelo inspetor.

Qualquer alteração eventual deverá ser comunicada à CELESC.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal, para execução dos ensaios, correrão por conta do Contratado.

A aceitação do equipamento pela CELESC, através do seu representante, com base nos ensaios realizados ou nos relatórios que os substituem, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato e com estas especificações. Também não invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC ou seu representante venha a fazer, baseado na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas apresentadas na inspeção e nos ensaios, ou da sua discordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato, ou com estas especificações, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecê-lo na data de entrega prometida.

Se, na opinião da CELESC, a rejeição tornar impraticável a entrega pelo Contratado na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CELESC reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte. Sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

Serão rejeitados os equipamentos que apresentarem valores de ensaio fora das garantias do contrato e das tolerâncias estabelecidas nestas especificações e nas normas citadas.

5.5.2. Relatório de Ensaios

Deverá ser apresentado um relatório completo, em duas vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas), necessários à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes CELESC e do Contratado, em todas as folhas.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um empregado categorizado do contratado e pelo inspetor da CELESC. Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

No caso da CELESC dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou por meio de um certificado devidamente assinado por um empregado categorizado do Contratado. Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos destas especificações e conforme as modificações ou acréscimos, apresentados na proposta.

5.6. Ensaio de tipo

Os ensaios de tipo compreendem os ensaios de recebimento da Tabela 3 e os ensaios descritos listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Ensaios de tipo

| Ensaio | Norma |
|---|---|
| Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de tensão suportável nominal à frequência industrial sob chuva | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de rádio-interferência | NBR 7876 |
| Ensaio de interrupção e estabelecimento | NBR 10860 |
| Ensaio de operação | NBR 10860 |
| Ensaio de corrente suportável nominal de curta duração e do valor de crista nominal da corrente suportável | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de estanqueidade da caixa de controle | NBR IEC 60529 |
| Ensaio de elevação de temperatura | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de verificação da simultaneidade dos contatos | Esta Especificação |
| Ensaio no gás $SF_6$, quando aplicável | IEC 376 |
| Ensaio de verificação de vazamento de gás, quando aplicável | Esta norma |
| Ensaio de gás isolante, quando aplicável | IEC 376 |
| Ensaio de resistência mecânica | NBR 10860 |
| Ensaios no controle integrado | NBR 7116<br>NBR 11770 |

5.6.1. Ensaio de Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico

O ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico deve ser realizado com aplicações de impulso com forma de onda 1,2/50µs e de acordo com a norma NBR IEC 60694.

O ensaio deve ser realizado com quinze impulsos de polaridade positiva e quinze de polaridade negativa, conforme descrito em norma.

5.6.1.1. Interpretação dos Resultados

A chave será considerada aprovada ao ensaio se, para cada série de 15 ondas ocorrem no máximo duas descargas por polaridade em meio auto-recuperante e nenhuma descarga em meio não auto-recuperante.

5.6.2. Ensaio de tensão Suportável Nominal a Frequência Industrial sob Chuva

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

5.6.3. Ensaio de Rádio-Interferência

5.6.3.1. Procedimentos de Ensaio

Este ensaio deve ser realizado conforme prescrições da NBR 7876, com instrumentação para medição do nível de tensão de rádio-interferência de acordo com a NBR 7875.

As chaves devem ser consideradas aprovadas no ensaio, quando o nível de tensão de rádio-interferência, à tensão indicada na Tabela 2, não exceder o limite indicado na mesma em 1000 kHz referida a 300? .

O ensaio deve ser realizado, em cada polo, com a chave na posição fechada e na posição aberta. Quando os ensaios forem realizados com a chave na posição aberta, a tensão de rádio-interferência deve ser determinada inicialmente com o pólo ou grupo de pólos não energizados aterrados, e posteriormente com estes não aterrados.

Tabela 2 - Limites de rádio-interferência

| Tensão Nominal (kV) | Tensão de Ensaio a 60hz (kV) | Limite de Tensão de Rádio Interferência em Volts a Frequência de 1000 kHz |
|---|---|---|
| 24.2 | 15,7 | 250 |
| 36.2 | 23,0 | 250 |

5.6.4. Ensaio de Interrupção e Estabelecimento

O ensaio deve ser realizado conforme NBR 10860 e NBR IEC 60694, atendendo os valores mínimos especificados nesta Especificação.

A chave a ser ensaiada deve ser montada completa no seu próprio suporte ou num suporte equivalente, conforme NBR 10860. O dispositivo de operação deve ser operado da maneira especificada. Em particular, se for operada eletricamente, deve ser operada com a mínima tensão.

5.6.4.1. Sequência de Ensaio para Chaves Tripolares para Operação em Carga

As séries de ensaios devem ser realizadas seguindo-se uma seqüência pré-determinada, sem manutenção da chave, com exceção do ensaio da série 5, que sob condições especificadas pode ser realizado em uma outra chave de mesmo tipo.

A operação de abertura deve ser realizada após a de fechamento, com um tempo de retardo intencional entre as duas operações, suficiente para a atenuação dos transitórios.

Os ciclos de operações de fechamento e abertura podem ser separados quando a concepção do projeto da chave ou as limitações de potência do laboratório de ensaio assim exigirem. O intervalo de tempo entre os ciclos das operações de fechamento e abertura não deve exceder a 3 minutos.

A sequência para o ensaio trifásico (ver NBR 10860) deve ser:

Série 1: 100 operações de fechamento e abertura com corrente igual à capacidade de interrupção nominal para carga principalmente ativa.

Série 2: 10 operações de fechamento e abertura com corrente igual à capacidade de interrupção nominal para circuito em anel. Se o valor da impedância do circuito de alimentação para série 1 for aproximadamente igual a 20% da impedância total do circuito de ensaio e se for elevado a 110 o número de operações, não será necessário realizar o ensaio da série 2.

Série 3: 20 operações de fechamento e abertura com 5% da capacidade de interrupção nominal para carga principalmente ativa.

Série 4: 20 operações de fechamento e abertura com capacidade de interrupção nominal de cabos em vazio.

Série 5: 2 operações de fechamento na capacidade de estabelecimento em curto-circuito.

Se for evidente ou se for possível provar que a capacidade de estabelecimento em curto-circuito não é influenciada pelos ensaios das séries 1 a 4, a série 5 pode ser realizada em uma outra chave do mesmo tipo.

5.6.4.2. Critério de Aprovação

Os gases produzidos devem ser expelidos numa direção tal que não haja ruptura do dielétrico (entre fases ou para terra). Eventuais chamas ou partículas metálicas não devem prejudicar a sua isolação.

As sobretensões causadas durante os ensaios de energização de cabos ou interrupção de correntes capacitivas não devem exceder às sobretensões de manobra permissíveis, especificadas na NBR 7118.

Durante os ensaios, não deve existir indicação de corrente de fuga significativa para estrutura aterrada. Em caso de dúvida, as partes normalmente aterradas devem ser ligadas a terra por meio de um fusível de fio de cobre de 0,1mm de diâmetro a 50mm de comprimento.

Após a realização dos ensaios especificados nas séries 1 a 4, a função mecânica e os isoladores da chave devem estar nas mesmas condições anteriores aos ensaios.

A chave deve ser capaz de conduzir sua corrente nominal sem que sua elevação de temperatura exceda os valores especificados e, seu desempenho, no estabelecimento em curto-circuito, deve atender aos requisitos especificados.

As propriedades de isolamento de uma chave na posição aberta não devem estar reduzidas abaixo daquelas especificadas.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de conduzir a corrente nominal, em regime contínuo, um ensaio de elevação de temperatura deve ser realizado para verificar se os valores especificados não são excedidos.

Os contatos de arco ou qualquer outra parte do processo de extinção podem apresentar desgaste.

5.6.4.3. Condições da Chave Tripolar, para Operação em Carga, após os Ensaios de Estabelecimento em Curto-Circuito

Após a realização dos ensaios de estabelecimento em curto-circuito (série 5), a função mecânica e os isoladores da chave devem apresentar as mesmas condições anteriores a este ensaio. A chave deve ser capaz de estabelecer, conduzir e interromper sua corrente nominal. As propriedades de isolamento da chave tripolar na posição de contatos abertos não devem estar reduzidas abaixo daquelas especificadas.

Após os ensaios, uma inspeção visual e uma operação sem carga da chave é normalmente suficiente para verificação dos requisitos acima.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de conduzir a corrente nominal, em regime contínuo, um ensaio de elevação de temperatura deve ser realizado, sendo os limites de elevação de temperatura, conforme a NBR IEC 60694, especificados para as partes metálicas em contato com material isolante, elevados em 10°C.

No caso de dúvida sobre a capacidade da chave de estabelecer e interromper sua corrente nominal podem ser realizadas duas operações de abertura e fechamento com esta corrente.

Os contatos de arco ou qualquer outra parte envolvida no processo de extinção podem apresentar desgaste.

5.6.4.4. Registros de Ensaios

O relatório de ensaios deve conter os seguintes registros gráficos:

a) corrente em cada fase;

b) tensão entre cada fase e a terra;

c) instante de energização da bobina de abertura, caso exista.

Nota:

Registros de tensões entre fase e entre os terminais de um polo podem também ser

desejáveis.

5.6.5. Ensaio de operação

A chave deve ser submetida a 1000 sequências de operação. Qualquer polo ou câmara de extinção da chave deverá ser capaz de efetuar pelo menos 1000 manobras de interrupção e restabelecimento de sua corrente nominal em serviço contínuo, antes que seja necessária qualquer intervenção de manutenção ou substituição, parcial ou integralmente.

Após o ensaio acima a chave deve ser capaz de realizar operações manuais e automáticas.

5.6.6. Ensaio de Corrente Suportável Nominal de Curta Duração e do Valor de Crista Nominal da Corrente Suportável

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

Nota:

Para realização deste ensaio, todos os circuitos de controle para operação da chave devem estar desligados, a fim de que a chave permaneça na posição fechada durante a circulação de corrente.

5.6.7. Ensaio de Estanqueidade da Caixa de Controle

Deve ser realizado de acordo com a NBR IEC 60529.

5.6.8. Ensaio de Elevação de Temperatura

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694 e atender aos limites estabelecidos na Norma.

5.6.9. Ensaio de Verificação da Simultaneidade dos Contatos

Quando nenhuma exigência especial é estabelecida com relação à operação simultânea dos polos, a diferença máxima entre os instantes de toque dos contatos durante o fechamento, bem como a diferença entre os instantes de separação dos contatos na abertura, não devem exceder um período da frequência nominal.

Este ensaio deve ser realizado nas mesmas chaves aprovadas no ensaio de operação mecânica

e/ou automática.

A chave é considerada aprovada se a diferença de tempo entre os fechamentos dos contatos não exceder um período da frequência nominal.

5.6.10. Ensaio no Gás SF6

Quando o meio isolante e/ou o meio de interrupção utilizado for gás $SF_6$, devem ser realizados no mínimo os seguintes ensaios, de acordo com normas IEC 376, 376A e 376B:

a) identificação;

b) teor da água;

c) fluoretos hidrolizáveis;

d) acidez;

e) teor de $CF_4$, $O_2$ e $N_2$;

f) teor de óleo mineral.

5.6.11. Ensaio de Verificação de Vazamento de Gás

5.6.11.1. Condições de Ensaio

O ensaio consiste em submeter a chave a uma pressão igual ou maior que duas vezes a máxima pressão atingida em condições normais de serviço, quando submetido à corrente nominal e sob condição de temperatura ambiente mais desfavorável para a qual foi projetado. A pressão deve ser mantida por um mínimo de uma hora.

A chave deve estar limpa e em um ambiente isento de gás e de corrente de ar. Deve-se usar um detector de fuga de gás, cuja sensibilidade deve ser igual ou maior que o valor de fuga especificado pelo fabricante.

5.6.11.2. Procedimento de Ensaio

O detector, previamente ajustado e calibrado, deve ser passado lentamente a uma distância uniforme de 1 a 2cm das regiões de prováveis vazamentos, evitando-se que a extremidade sensora fique em contato físico com a superfície inspecionada.

Devem ser verificados todos os pontos de possíveis vazamentos.

5.6.11.3. Interpretação do Resultado

A chave não deve apresentar vazamento superior ao máximo permissível especificado pelo fabricante.

5.6.12. Ensaio de Gás Isolante

Deve ser realizado de acordo com a IEC 376.

5.6.13. Ensaio de Resistência Mecânica

O ensaio de resistência mecânica consiste em 1000(mil) ciclos de operação com ausência de tensão no circuito principal e deve ser realizado conforme NBR 10860.

5.6.14. Ensaios no Controle Integrado

Os ensaios no controle integrado devem ser realizados com o controle montado na chave a, podendo ser realizados com o controle montado em separação da chave, desde que as condições normais de operação sejam atendidas.

Os elementos que compõem o controle integrado a serem ensaiados são:

a) entrada da fonte de alimentação de baixa tensão;

b) TP e TC, ou ambos, conectados aos elementos de circuito de controle;

c) cabos de interligação da chave ao circuito de controle.

5.6.14.1. Ensaios de Isolamento

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) medição da resistência de isolamento, conforme NBR 7116;

b) tensão suportável nominal à frequência industrial nos circuitos auxiliares e de comando, conforme NBR 7116;

c) impulso de tensão, conforme NBR 7116 com tensão de ensaio de 5kV de pico, quando aplicável.

5.6.14.2. Ensaios de Susceptibilidade

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) perturbações de alta frequência, conforme NBR 11770, classe 2;

b) transientes rápidos - trem de pulsos, conforme IEC 801-4, adotando-se nível de severidade 4;

c) distúrbio de campo eletromagnético radiado, conforme IEC 255-3, adotando-se nível de severidade 3;

d) descarga eletrostática, de acordo com IEC 255-22-2, adotando-se nível de severidade 2.

São os seguintes os critérios de aceitação para os ensaios acima:

a) durante o ensaio o controle integrado não deve operar indevidamente ocasionando mudança de estado da chave;

b) as características de operação da chave não devem sofrer alterações.

5.6.14.3. Ensaios Climáticos

O controle integrado deve ser submetido aos ensaios e critério de aceitação conforme NBR

11770.

5.6.14.4. Ensaio de Vibração

Deve ser realizado conforme NBR 11770, classe 1.

## 5.7. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento estão listados na Tabela 3 e devem ser executados conforme amostragem descrita no Anexo 7.2.

Tabela 3 – Ensaios de recebimento

| Ensaio | Norma |
|---|---|
| Inspeção geral | NBR 10860 |
| Verificação dimensional | NBR 10860 |
| Ensaio de tensão suportável nominal à frequência industrial no circuito principal a seco | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de operação mecânica | NBR 10860 |
| Ensaio de medição da resistência de contato do circuito principal | NBR IEC 60694 |
| Ensaio de tensão suportável nominal à frequência industrial nos circuitos auxiliares de comando | NBR 7116 |
| Estanhagem | NBR 10860 |
| Zincagem | NBR 10860 |

### 5.7.1. Inspeção Geral

Antes de realizar os ensaios, o inspetor deve efetuar a inspeção geral, comprovando se as chaves possuem todos os componentes e acessórios requeridos e verificando:

a) características e acabamento dos componentes e acessórios;

b) acionamento mecânico da chave;

c) identificação e acondicionamento.

A não conformidade da chave com qualquer uma dessas características de qualidade determina a rejeição do material.

5.7.2. Verificação Dimensional

A chave deve ter dimensões conforme desenho padrão ou documento do fabricante, aprovado pela CELESC.

5.7.3. Ensaio de Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial no Circuito Principal a Seco

O ensaio deve ser realizado conforme NBR IEC 60694, somente a seco.

5.7.4. Ensaio de Operação Mecânica

5.7.4.1. Condições de Ensaio

Deve-se dar à chave condições de permitir a sua operação de abertura e fechamento manualmente e automaticamente.

5.7.4.2. Procedimento de Ensaio

O ensaio consiste em abrir e fechar a chave pelo acionamento manual e automático dos dispositivos de abertura e fechamento.

Os ensaios são efetuados:

a) sem tensão nem corrente no circuito principal (5 vezes manualmente e 5 vezes automaticamente);

b) com tensão e corrente no circuito principal (5 vezes manualmente e 5 vezes automaticamente).

5.7.4.3. Interpretação dos Resultados do Ensaio

A chave é considerada aprovada se suportar a sequência completa de abertura e fechamento sem qualquer dano, anormalidade ou indicação errônea.

5.7.5. Ensaio de Medição da Resistência de Contato do Circuito Principal

Deve ser realizado conforme NBR IEC 60694.

5.7.6. Ensaio de Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial nos Circuitos Auxiliares de Comando

Deve ser realizado de acordo com a NBR 7116.

5.7.7. Estanhagem

Em caso de elementos estanhados o ensaio deve ser realizado conforme NBR 10860.

5.7.8. Zincagem

Em caso de elementos zincados deve ser realizado ensaio conforme NBR 10860.

5.8. Especificação Técnica para Pintura do Tanque

5.8.1. Esquema de Pintura das Partes Ferrosas

5.8.1.1. Preparo da Superfície

a) todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b) as superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c) todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

d) nas superfícies galvanizadas (metalizadas ou galvanizadas a quente), poderá ser utilizado o processo de jateamento leve fino ("brush-off") a fim de promover aderência adequada ao sistema de pintura a ser aplicado posteriormente.

5.8.1.2. Esquema de Pintura para as Partes Internas

Duas demãos à base de epóxi poliamida, com espessura de película seca mínima de 100 µm, cor branca (padrão Munsell N 9,5) e grau de aderência conforme a NBR 11003, método A grau X1, Y1.

5.8.1.3. Esquema de Pintura para as Partes Externas

a) uma demão de tinta de fundo, à base de etil silicato de zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 70 a 80µm;

b) uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epoxi poliamida – óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base de etil silicato, espessura da camada seca de 30 a 40µm;

c) uma demão de tinta intermediária em epoxi poliamida alta espessura, bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80µm;

d) uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

e) camada final com espessura mínima de 220µm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

5.8.2. Esquema de Pintura para Partes não Ferrosas (Alumínio, Latão, etc.)

5.8.2.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação.

5.8.2.2. Esquema de Pintura

a) uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada ou não ferrosa, espessura da camada seca de 30 a 40µm;

b) uma demão de tinta intermediária em epoxi poliamida alta espessura, bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80μm;

c) uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 150μm e aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y2 e X2. A espessura mínima final do esquema não inclui a camada de zincagem.

5.8.3. Aprovação do Esquema de Pintura

Nas exceções, quando a Celesc Distribuição S.A. aceitar alternativamente o processo de pintura ofertado na proposta, o fabricante deverá enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto bem como os nomes comerciais das tintas a serem utilizadas e nome (s) de seu (s) fabricante (s), para análise e posterior deliberação por parte da Celesc Distribuição S.A.

Devem ser encaminhadas à Celesc Distribuição S.A., juntamente com os desenhos para aprovação, três (3) réplicas do esquema de pintura proposto, executado em corpos de prova de tamanho 100 x 150mm, para realização dos ensaios previstos.

5.8.4. Ensaios

Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados:

a) cor (ASTM D224);

b) espessura (NBR 7399);

c) resistência à névoa salina (NBR 8094);

d) aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

e) uniformidade do revestimento (NBR 7400);

f) resistência a UV acelerado (ASTM G26).

5.8.5. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323.

Deverá ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deverá ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda (interno e externo), cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas.

Devem ser observadas, rigorosamente, as recomendações do fabricante das tinta utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

O esquema de pintura especificado acima deverá apresentar resultados satisfatórios quando submetidos aos seguintes ensaios ultra violeta – UV, acelerado durante 2.000 horas, conforme ASTM G26; ensaio de névoa salina a 5% de NaCl durante 1.000 horas conforme NBR 8094. No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deverá ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

A Celesc Distribuição S.A. reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas.

O fabricante deverá incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da Celesc Distribuição S.A., quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante o seu transporte ou sua montagem.

5.9. Alternativas de Esquemas de Pintura para Caixas e Painéis Fabricados em Aço Carbono – Uso Externo

5.9.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria).

As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação, oxidação superficial, escória das soldas, etc.

Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

5.9.2. Alternativas de Sistemas de Pintura para Caixas e Painéis de Uso Externo

5.9.2.1. Opção A

a) uma demão de tinta de fundo, à base de etil silicato de zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura mínima da camada seca de 50 a 60μm;

b) uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epoxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em zn, espessura da camada seca de 20 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 110μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.9.2.2. Opção B

a) uma demão de tinta de fundo, à base de epóxi rico em zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 50 a 60μm;

b) uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epoxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em zn, espessura da camada seca de 20 a 30μm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 110μm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180μm.

5.9.2.3. Opção C

a) uma camada de Zn metálico, aplicada através processo de metalização, espessura da camada de Zn de 40 a 50µm;

b) uma demão de tinta à base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 20 a 30µm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 120µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180µm.

5.9.2.4. Opção D

a) revestimento de Zn, através processo de galvanização eletrolítica, espessura mínima da camada de Zn de 25µm;

b) uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30µm;

c) duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 140 a 150 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180µm.

5.9.2.5. Opção E

a) revestimento de Zn, através processo de galvanização a quente, espessura mínima da camada de Zn de 60µm;

b) uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30µm;

c) uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 105 a 125µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) camada final com espessura mínima de 180µm.

5.9.3. Ensaios

O sistema de proteção anticorrosiva aprovado pela CELESC (pintura e galvanização), estará sujeito aos seguintes ensaios:

a) aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

b) cor (ASTM D224);

c) espessura (NBR 7399);

d) uniformidade do revestimento (NBR 7400);

e) resistência à névoa salina (NBR 8094);

f) resistência a UV acelerado (ASTM G26).

5.9.4. Requisitos Finais

5.9.4.1. Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc.) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323.

5.9.4.2. O grau de aderência do esquema de pintura deve atender a NBR 11003, método A, grau Y1/X1.

5.9.4.3. Devem ser observadas, rigorosamente, as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

5.9.4.4. A CELESC reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante,

antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas.

# 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

## 6.1. Treinamento

O fornecedor deverá proporcionar treinamento para uma equipe de funcionários da CELESC, sem custo à CELESC e nas dependências desta, abrangendo os seguintes tópicos:

a) projeto;

b) instalação;

c) operação;

d) manutenção/ensaios do religador e relé de controle.

Para tanto, deverá apresentar em item específico de sua proposta, um programa detalhado do treinamento, incluindo o cronograma previsto, abrangendo itens relativos à engenharia, montagem, ajustes, operação e manutenção dos relés.

A CELESC reserva-se o direito de avaliar, sugerir alterações e aprovar o programa de treinamento, tanto no seu conteúdo como na sua extensão e nas datas sugeridas para realização.

Para efeito de elaboração do programa de treinamento, deve ser considerado o seu desenvolvimento em uma ou mais etapas, para uma clientela de 10 (dez) treinandos, engenheiros e técnicos de nível médio, devendo ser realizada na CELESC, em Florianópolis, antes da entrega dos equipamentos.

O Contratado será responsável por todos os custos para a realização do treinamento no que se refere aos materiais didáticos, equipamentos necessários e todas as despesas relativas aos responsáveis pelo treinamento. Para a realização do treinamento a CELESC poderá colocar à disposição dos instrutores recursos audiovisuais básicos.

## 6.2. Referências Bibliográficas

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

NBR 5459 - Eletrotécnica e eletrônica - manobra, proteção regulação e circuitos - Terminologia

NBR 6936 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimentos

NBR 6939 - Coordenação de isolamento – Procedimentos

NBR 7116 – Relés Elétricos – Ensaios de Isolamento

NBR 7876 - Linhas e equipamentos de alta tensão - medição de rádio interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de Ensaio

NBR 10860 - Chaves tripolares para redes de distribuição - operação em carga, bem como as demais normas nela citadas.

NBR 11770 – Relés de Medição e Sistemas de Proteção

NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

NBR IEC 60694 - Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando

IEC 376 - Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride

IEC 801-4 - Electromagnetic compatibility for industrial- Process measurement and control equipment

IEC 298 - A. C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52kV

CISPR 22 - Limits and methods of measurement of radio interference - Characteristics of information technology equipment

## 7. ANEXOS

### 7.1. Características Técnicas

### 7.2. Planos de Amostragem para Ensaio de Recebimento

### 7.3. Padronização

## 7.1. Características Técnicas

Chave tripolar, para instalação externa em poste, através de suporte, completo com todos os acessórios a ser utilizado em sistema trifásico, 60 Hz e tensão nominal especificada.

**Tabela 4 - Características Gerais da Chave**

| Item | Característica | Espec. CELESC | Proposta |
|---|---|---|---|
| 01 | Tipo | | |
| 02 | Tensão nominal de operação (kV) | | |
| 03 | Tensão máxima de operação (kV) | | |
| 04 | Frequência (Hz) | 60 | |
| 05 | Nível de impulso, onda 1,2 x 50 microssegundos (crista kV) | | |
| 06 | Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva, 10 s, 60 hz (kv) (mínimo) | | |
| 07 | Tensão suportável à frequência industrial, a seco, 1 min., 60 hz (kV) (mínimo) | | |
| 08 | Resistência de contato (micro ohms) | 150 | |
| 09 | Simultaneidade dos contatos (micro segundos) | | |
| 10 | Corrente nominal (A) | 560 | |
| 11 | Carga de impacto na abertura (kgf) | | |
| 12 | Carga de impacto no fechamento (kgf) | | |
| 13 | Perda anual de gás admissível (equipamento a SF6 (kg) | | |
| 14 | Capacidade de interrupção de bancos de capacitores sem reignição do arco (kVAr) | | |
| 15 | Massa de uma unidade completa (kg) | | |
| 16 | Pressão de gás SF6 (normal) | | |
| 17 | Massa de 1 unidade c/ embalagem (kg) | | |
| 18 | Dimensões da embalagem (mm) | | |
| 19 | Desenhos de referência, em anexo | | |
| 20 | Relação de acessórios | | |
| 21 | Relatórios de ensaio de tipo, em anexo. Observações e exceções às especificações | | |
| 22 | Declarações: concordamos com as condições constantes nesta especificação e seus anexos | | |
| 23 | Local/data/proponente/ assinatura | | |

## 7.2. Planos de Amostragem para Ensaio de Recebimento

Tabela 5 - Amostragem para Ensaios de Recebimento

<table>
<tr><td rowspan="4">Tamanho do Lote</td><td colspan="4">- Inspeção Geral e Verificação Dimensional<br>- Tensões Suportáveis a 60 Hz<br>- Operação Mecânica</td><td colspan="4">- Medição da Resistência do Circuito Principal<br>- Estanhagem<br>- Zincagem</td></tr>
<tr><td colspan="4">Amostragem Dupla<br>Nível I<br>NQA 1,0%</td><td colspan="4">Amostragem Dupla<br>Nível S4<br>NQA 1,5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Amostra</td><td rowspan="2">Ac</td><td rowspan="2">Re</td><td colspan="2">Amostra</td><td rowspan="2">Ac</td><td rowspan="2">Re</td></tr>
<tr><td>SEQ</td><td>TAM</td><td>SEQ</td><td>TAM</td></tr>
<tr><td>3 a 25</td><td>-</td><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>3</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>26 a 150</td><td>-</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>5</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>151 a 500</td><td>-</td><td>13</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>

Notas:

1. Ac = número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote

   Re = número de peças defeituosas que implica na rejeição do lote

2. Procedimento para amostragem dupla:

- ensaiar, inicialmente um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na Tabela;
- se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores), ensaiar a segunda amostra;
- o total de unidades defeituosas encontradas depois de ensaiadas as duas amostras, deverá ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

3. As três chaves que tenham apresentado o maior valor no ensaio de medição da resistência do circuito principal devem ser submetidas ao ensaio de operação mecânica.

## 7.3. Padronização

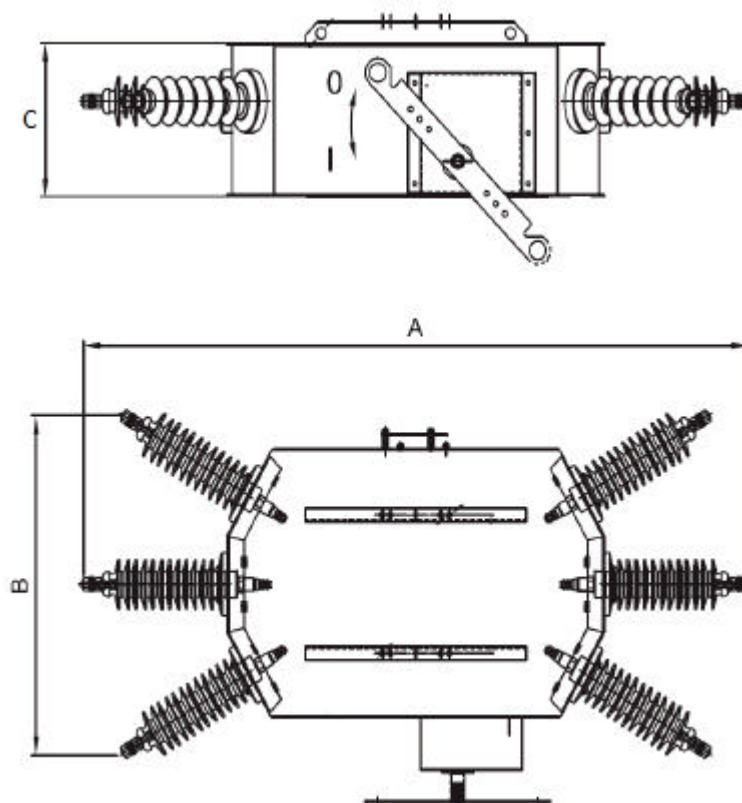



**Tabela 6 – Características nominais**

| Tensão Máx. de Operação (kV) | Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico (kV) (valor de crista) | | Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial (kV) (valor eficaz) | | Corrente Nominal (A) | Dimensões máximas (mm) | | | Corrente Suportável Nominal de Curta Duração kA/s (eficaz) | Código CELESC (chave + controle) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Entre polos e a terra | Entre contatos abertos | Entre polos e a terra | Entre contatos abertos | | A | B | C | | |
| 24,2 | 125 | 137 | 50 | 55 | 560 | 1650 | 900 | 450 | 12,5 | 31984 |
| 36,2 | 150 | 165 | 70 | 77 | 560 | 1900 | 1100 | 550 | 12,5 | 31986 |

Notas:

1-Para redes com tensão nominal de 13,8kV devem ser utilizadas as chaves especificadas para redes com tensão máxima de operação de 24,2kV.

2-Caso haja necessidade de adquirir apenas o controle da chave, deve ser utilizado o **código 31987**.

3-Desenho orientativo.

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| TI- */99-001 | Transformadores para Instrumentos de Subestações | 1/32 |

## 1. FINALIDADE

Definir as características elétricas e mecânicas e as condições para fornecimento de Transformadores de Corrente (TC) e Potencial (TP) doravante designados genericamente por Transformadores para Instrumentos, completos, para serem instalados nas subestações da CELESC Distribuição S.A. - doravante denominada simplesmente CELESC D.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às áreas usuárias da CELESC D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

Os transformadores para instrumentos devem ser projetados, construídos e testados de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação Técnica:

NBR 6855 Transformadores de potencial indutivos

NBR 6856 Transformador de corrente

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta especificação, devem ser adotadas as definições da NBR 5456, NBR 5459, NBR 6855 e NBR 6856.

## 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Podem fornecer à CELESC D apenas fabricantes que possuam o certificado de homologação de

produto (CHP), conforme E-313.0045 e com Relatório de Avaliação Industrial (RAI) aprovado, conforme E-313.0063.

Em processos licitatórios, a não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

5.1. Requisitos gerais

Com base nestas Especificações Técnicas e nos documentos de descrição do Anexo 7.4, o Proponente deverá apresentar, para cada item do processo de licitação, as informações relacionadas no Anexo 7.1, não estando obrigado, no entanto a usar necessariamente aquele mesmo padrão de apresentação.

Além das informações acima mencionadas, o Proponente deverá apresentar outras que sejam importantes para a melhor avaliação do equipamento que está sendo proposto, incluindo desenhos e catálogos técnicos.

No caso de existirem divergências no fornecimento proposto em relação a estas Especificações, o Proponente deverá apresentar em sua proposta a relação das mesmas em seção específica da proposta, de forma clara e com as justificativas cabíveis, sempre se referindo aos itens destas Especificações Técnicas.

5.1.1. Normas Técnicas

O equipamento abrangido por este fornecimento deverá observar em seu projeto, materiais e ensaios e na sua construção, as normas técnicas aplicáveis da ABNT (NBR 6855 e NBR 6856), nas suas últimas revisões, e as normas afins da ANSI, IEC e NEMA, reconhecidas internacionalmente.

O uso de outras normas, reconhecidas, que assegurem qualidade igual ou superior às acima mencionadas, será permitido deste que o Proponente inclua em sua proposta cópias do original ou de tradução das mesmas. A CELESC D, entretanto, está livre para rejeitar as normas alternativas oferecidas.

Em caso de dúvidas ou contradição terão prioridade estas especificações, em seguida as normas recomendadas e, finalmente, as normas apresentadas pelo Proponente, se aceitas pela CELESC D.

5.1.2. Desenhos para Análise

Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta o Contrato deverá submeter à análise da CELESC D, cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitado.

a) do contorno cotado do equipamento apresentando a localização dos acessórios, dimensões principais, peso, detalhes de montagem, etc;

b) das buchas ou isoladores e conectores, completos, com detalhes de sua fixação ao equipamento;

c) das Placas de Identificação e diagramáticas;

d) dos Diagramas de Ligações;

e) das Curvas de Excitação;

f) com detalhes da caixas de terminais secundárias;

Em todos os desenhos devem ser observados os preceitos das Normas ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos.

Todos os desenhos devem permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número da Autorização de Fornecimento e do item da mesma, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deverá constar também o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho deverá ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações devem constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC D e o número da Ordem de Fabricação do Contratado.

O Contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC D, quaisquer desenhos adicionais aos descritos, que visem um melhor conhecimento do equipamento.

A menos que informado diferentemente no documento de descrição do Anexo 7.4, o esquema a ser considerado com relação à análise dos desenhos será o seguinte:

O Contratado deverá submeter todos os desenhos de uma só vez, à análise, dentro de 30(trinta) dias a contar da data de aceitação da Autorização de Fornecimento.

A CELESC D terá 20 (vinte) dias para análise e devolução dos desenhos ao Contratado, a contar da data de recebimento dos mesmos.

Estes itens "a" e "b" constituem a 1ª análise dos desenhos, devendo os prazos neles citados estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos.

Considerando a possibilidade dos desenhos não serem liberados ou serem liberados com restrições, os mesmos devem ser submetidos novamente à aprovação, dentro de 20 (vinte) dias a contar da data da devolução dos desenhos pela CELESC D, na 1ª análise.

A CELESC D terá 20 (vinte) dias para devolver ao Contratado os desenhos analisados a contar da data de recebimento dos mesmos nesta 2ª análise. As necessidades de submissão a outras análises que porventura venham causar atrasos na data de entrega dos equipamentos, serão de inteira responsabilidade do Contratado, ficando a CELESC D com direito a recorrer, nos termos do contrato, destas especificações ou da Autorização de Fornecimento, sobre os atrasos ocorridos.

O Contratado deverá submeter os desenhos para análise através de 03 (três) cópias opacas de boa qualidade, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às aprovações que vierem ser necessárias.

Feita a análise, será devolvida ao Contrato uma das cópias, de cada desenho, com uma das indicações: “LIBERADO”, “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” e “NÃO LIBERADO”. Desenhos com indicação “NÃO LIBERADO” ou “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, devem se submetidos a nova aprovação após terem sido corrigidos ou complementados.

Os desenhos com a indicação “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” podem ser usados para a fabricação desde que o Contratado leve em consideração todas as alterações indicadas nos mesmos pela CELESC D e que sejam devidamente complementadas com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas especificações.

Detalhes, quando solicitados, visarão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC D e podem ser fornecidos, se necessário, em desenho separado.

Terminado o processo de análise dos desenhos, o Contratado deverá fornecer à CELESC D, para cada um desses desenhos:

- 4 (quatro) cópias opacas;

- 1 (uma) cópia reproduzível, de boa qualidade;

- 1 (uma) cópia em mídia eletrônica, quando o desenho tiver sido elaborado com o uso de software, indicando qual o software usado e a sua versão.

À CELESC D cabe o direito de devolver quaisquer uma das cópia entregues pelo Contratado, se as mesmas não forem consideradas de boa qualidade, ficando o Contratado obrigado a fornecer novas cópias.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos transformadores para instrumentos, a CELESC Deverá ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar o desenho, o Contratado deverá fornecer as 3 (três) cópias do mesmo para análise, repetindo-se toda a seqüência anteriormente descrita até o fornecimento final da cópia reproduzível.

5.1.3. Proposta Alternativa

O Proponente poderá submeter, baseado nas exigências destas Especificações uma proposta alternativa, oferecendo Transformadores para Instrumentos que possuam características elétricas e mecânicas equivalentes, porém com outras disposições e/ou concepções de projeto.

Qualquer proposta alternativa deverá expor com clareza e em detalhes, citando o no da Seção, todas as divergências em relação a estas especificações, caso contrário a Proposta não será considerada. Quando necessário devem ser incluídos desenhos para esclarecimento da CELESC D à qual se reserva o direito de aceitar ou não a proposta alternativa apresentada.

5.1.4. Direito de Operar Equipamento Insatisfatório

Se a operação de qualquer parte ou de todo equipamento, durante o período de garantia, mostrar-se insuficiente ou insatisfatório, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para a correção ou substituição, em garantia.

Tal ocorrência será notificada imediatamente, ao Contratado, que deverá tomar todas as medidas necessárias arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças (ainda que haja peças sobressalentes disponíveis), ou de unidades completas, e, se necessário o fornecimento de técnicos especializados para o reparo dos defeitos.

5.1.5. Manual de Instruções

O Contratado deverá submeter para aprovação juntamente com os desenhos, 02 (duas) vias do

manual de instruções.

Os manuais devem apresentar pelo menos os seguintes itens:

a) Descrição;

b) Transporte, recebimento e armazenagem;

c) Instalação;

d) Colocação em serviço;

e) Manutenção e serviço;

f) Desmontagem e montagem;

g) Esquema de pintura usado (se for o caso)

h) Todos os desenhos citados no item 5.1.2.

A CELESC D ou seu representante poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Contratado a fornecê-las a contento.

O Contratado deverá fornecer 30 (trinta) dias antes do embarque 05 (cinco) vias dos manuais de instruções aprovados para todas as fases de instalação, operação e manutenção do equipamento e de seus componentes. Anexos a estes manuais devem estar todos os desenhos citados nos item 5.1.2, aprovados.

5.1.6. Condições de Serviço

O equipamento abrangido por estas especificações deverá ser adequado para operar numa altitude de até 1000 metros acima do nível do mar, em clima temperado, com temperatura ambiente variante entre -10ºC e 40ºC, com média diária de 30ºC e umidade até 100%. O Proponente deverá indicar, obrigatoriamente, observando as norma técnicas recomendadas todas as variações nos valores nominais dos transformadores para instrumentos decorrente da operação do equipamento a uma altitude de até 1300 metros acima do nível do mar.

O equipamento deve ser projetado e construído de forma que lhe possa ser assegurada uma vida normal sob as condições ambientes que são propícias à formação de fungos e aceleram a corrosão. A fim de atender esses efeitos corrosivos e permitir uma durabilidade normal aos transformadores para instrumentos, o Contratado, mesmo quando não for especificado, deverá providenciar isolamento especial ou tratamento de isolamento, bem como, uma pintura interna e externa resistentes ao efeitos dessas condições agressivas.

5.1.7. Garantia

O Contratado deverá garantir que os transformadores para instrumentos fornecidos estarão de acordo com as características especificadas ou implícitas nestas especificações.

O Contratado será responsável por qualquer falha ou defeito que venham a registrar-se no período de 24 (vinte quatro) meses a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, às suas custas.

Se durante o período de garantia, o equipamento ou qualquer componente apresentar defeito não revelado anteriormente, ou a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC D terá o direito de opera-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para correção ou substituição, em garantia.

5.1.8. Acondicionamento e expedição

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo Inspetor da CELESC D.

Os transformadores para instrumentos devem ser embalados individualmente para transporte rodoviário, devendo suas embalagens garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

As embalagens devem ser construídas com tábuas de pinho de 2ª de modo a permitir a carga e descarga por empilhadeiras.

O acondicionamento final deverá ser feito de modo que o peso e as dimensões sejam conservadas dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

Cada embalagem deverá ser devidamente marcada com os nomes do Contratado e da CELESC D, número e item da Autorização de Fornecimento, tipo de transformador, indicações para transporte e içamento e outras que porventura venham a ser consideradas

necessárias para a CELESC D. Uma embalagem não poderá conter materiais de itens ou Autorização de Fornecimento diferentes.

A aprovação do acondicionamento pelo Inspetor não eximirá o Contratado de entregar o equipamento em perfeitas condições de operação, nem invalidará nenhuma reclamação feita pela CELESC D com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências. O custo mencionado na proposta deverá incluir os do acondicionamento e transporte.

5.1.9. Peças Sobressalentes

O Proponente deverá incluir em sua proposta, em item específico, uma relação com os preços unitários previstos para as peças sobressalentes que sejam por ele recomendadas como necessárias ou convenientes, relacionando também, para cada uma delas, se for o caso, seu código de referência, para facilitar futuras aquisições.

Quando informado explicitamente nos documentos de descrição do Anexo 7.4, o Proponente considerará como parte do objeto do licitação os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte das análises econômicas das propostas.

O Contratado deverá se comprometer a fornecer, durante 10 (dez) anos, a contar da data da entrega, e, dentro do prazo máximo de 02 (dois) meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária.

As peças sobressalentes devem ser idênticas às correspondentes do equipamento original. serão submetidas à inspeção e ensaios e, quando fizerem parte do escopo do fornecimento, devem ser incluídas na mesma remessa dos materiais originais, acondicionadas em volumes separados e marcados claramente: "PEÇAS SOBRESSALENTES.

5.1.10. Acessórios Opcionais e Ferramentas Especiais

O Proponente deverá indicar em sua proposta todo e qualquer acessório opcional ou instrumento de testes, de sua fabricação ou não, porventura recomendados para otimizar a instalação, a operação e a manutenção dos transformadores de instrumentos ofertados, embora não sendo essenciais, inclusive apresentando uma lista com os preços unitários desses dispositivos.

O Proponente deverá, ainda, informar explicitamente em sua proposta, se for o caso, sobre a necessidade do uso de ferramentas especiais, essenciais para a instalação, ou a operação ou a manutenção dos transformadores, apresentado se for o caso uma relação das mesmas com os seus custos unitários.

Se estiver caracterizada a necessidade de ferramentas especiais, os custos das mesmas devem ser incluídos no fornecimento na base de 1 (um) conjunto de ferramentas se a quantidade de transformadores (que delas necessitem) for igual ou inferior a 10 (dez) unidades e 2 (dois) conjuntos de ferramentas se a quantidade de transformadores for superior a 10 (dez) unidades.

5.1.11. Unidades e Idiomas

As unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais. Quaisquer valores indicados, por conveniência, em qualquer outro sistema de medidas, devem ser também expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades.

Todas as instruções técnicas, bem como os dizeres dos desenhos definitivos e relatórios dos ensaios, emitidos pelo Contratado, serão sempre redigidos no idioma português, conforme usado no Brasil. A critério da CELESC D podem ser aceitos em espanhol ou inglês as correspondências, artigos, publicações e catálogos usados nas divulgações comerciais.

5.1.12. Extensão do Fornecimento

Farão parte do fornecimento

a) Os transformadores para instrumentos, nas quantidades solicitadas na Autorização de Fornecimento, completos, com todos os acessórios, se for o caso, devidamente inspecionados e ensaiados, prontos para entrarem em serviços;

b) As peças sobressalentes, ferramentas especiais e acessórios adquiridos;

c) Os ensaios de rotina especificados e os de tipo contratados;

d) O acondicionamento e o transporte dos equipamentos e outros materiais citados anteriormente, até o local definido pela CELESC D;

e) Os desenhos, manuais de instruções, informações técnicas, etc...

Não estão incluídos neste fornecimento:

a) As fundações e bases para instalação dos transformadores para instrumentos;

b) Os serviços de instalações.

5.2. Características construtivas

Os transformadores para instrumentos a serem fornecidos devem ter incorporados em seus projetos, nas matérias-primas empregadas e nos processos de fabricação, os melhoramentos que as técnicas modernas sugerem, devendo seus enrolamentos serem construídos de cobre eletrolítico de alta condutividade e o(s) núcleo(s) de chapas de aço-silício de granulação orientadas, laminados a frio e de reduzidas perdas e alta permeabilidade. Devem ser previstos meios mecânicos que impeçam o afrouxamento do aperto das lâminas com as vibrações.

5.2.1. Tanque

Os transformadores para instrumentos providos de tanques metálicos, devem ser construídos, inclusive as suas tampas e fundos, em chapa de aço com espessura mínima de 3 mm e serem suficientemente, resistentes para suportar, sem deformação permanentes, as variações de pressão.

Para impedir o vazamento de óleo e a penetração de água e umidade, a tampa e todas as suas aberturas devem ser vedadas por meio de juntas. A fim de evitar o esmagamento destas, devem ser previstos limitadores de aperto.

Para evitar a penetração de água no tanque, as aberturas no mesmo devem ter ressaltos.

A fixação da tampa ao tanque deverá ser feita de maneira a possibilitar um aperto homogêneo na junta de vedação.

5.2.2. Partes Isolantes Principais

O isolamento externo deve ser projetado para atender o nível de poluição pesado, conforme ABNT IEC/TR 60815 (25mm/kV).

5.2.2.1. Buchas

As buchas ou colunas isolantes devem ser feitas com porcelana, de 1ª qualidade sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão, alta resistência mecânica, fabricada pelo processo líquido. Todas as superfícies expostas devem ser vitrificadas. Não será aceita porcelana defeituosa ou retocada.

As buchas ou colunas isolantes devem satisfazer aos requisitos da norma NBR 5034 e/ou das normas internacionais afins, no que se refere a dimensões, resistência mecânica e características elétricas e térmicas. O cabeçote, quando houver, deverá ser dotado de

indicador de nível de óleo, que indique os níveis máximo a 25ºC.

5.2.2.2. Óleo Isolante

Para os transformadores para instrumentos que usarem óleo isolante, o Contratado deverá garantir o funcionamento satisfatório dos mesmos com qualquer tipo de óleo mineral cujas características básicas para avaliação após o contato com o equipamento estejam dentro dos limites indicados no quadro do Anexo 7.2 e conforme a NBR10576.

5.2.2.3. Massa Isolante

Quando forem especificados ou aceitos transformadores para instrumentos com isolamento a seco, o Proponente deverá informar em item específico na proposta, as principais características elétricas e mecânicas do isolante utilizado.

5.2.3. Terminais Principais e de Aterramento

Os terminais principais dos transformadores para instrumentos, para conexões aos circuitos, devem ser do tipo barra chata com 02 (dois) ou 04 (quatro) furos padrão NEMA, devidamente estanhados ou protegidos de outra maneira contra a ação eletrogalvânica, permitindo a ligação de conectores de cobre ou alumínio, com parafusos de aço galvanizado, bronze ou alumínio.

Cada transformador para instrumento deverá ser provido de 01 (um) terminal para aterramento, com capacidade para conexão para cabos de cobre de bitolas 50 $mm^2$ a 120 $mm^2$.

5.2.4. Dispositivos para Levantamento e Manuseio

Cada transformador para instrumentos deverá ser provido de suportes tipo orelha ou similar, com resistência mecânica adequada para o seu levantamento. Estes suportes não devem apresentar arestas vivas para não danificar os cabos ou correntes de levantamento.

5.2.4.1. Bujão para retiradas de amostras de Óleo

Os transformadores para instrumentos a óleo, devem possuir uma válvula 1 1/2" com registro para drenagem e instalação de filtro prensa e para retirada de amostras de óleo.

5.2.4.2. Caixa para os Terminais Secundários

Os terminais de enrolamentos secundários dos transformadores para instrumentos devem estar

instalados em caixa apropriada, estanque à chuva e à umidade.

Quando especificado no documento de descrição das Características Específicas, parte integrante desta especificação técnica, definindo que o transformador para instrumentos (TC e/ou TP) possuirão enrolamentos para medição de faturamento e que devem atender as exigências normativas de Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), o proponente deverá considerar que estes terminais secundários devem estar separados dos demais e protegidos por lacre. Para atender a essa exigência, o proponente deverá considerar duas alternativas de construção:

Utilizar uma única caixa para abrigar todos os terminais secundários, mas possuindo internamente uma divisão que permita a separação dos terminais secundários destinados a medição de faturamento, com uma tampa adicional que permita a instalação de lacre.

Uso de caixas independentes os terminais secundários, sendo uma delas abrigando exclusivamente os terminais secundários destinados a medição de faturamento, e com dispositivo para lacre. A outra caixa deverá abrigar os demais terminais e terá arranjo convencional.

Os terminais devem ser adequados para conexão de cabos de cobre com bitola até 4 $mm^2$ com terminações tipo olhal.

As caixas dos terminais devem dispor de pelo menos 01 (um) furo de 1 1/2", para permitir a passagem de eletroduto rígido.

5.2.5. Pintura e Galvanização

Para os processos de preparação, pintura e galvanização de superfície metálicas, devem ser adotados, quando forem pertinentes, os procedimentos apresentados no Anexo 5.5, inclusive no que se refere aos ensaios e fornecimento de amostras.

A galvanização de perfis, porcas, arruelas, contra-porcas, calços, chapas, etc. deve ser a quente conforme a norma NBR 6323, porém a espessura da camada de zinco deve ser de 86µm mínima e 100µm média mínima.

A aderência, uniformidade e massa por unidade de área de camada de galvanização devem estar de acordo com as normas NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400.

5.2.6. Identificação dos Terminais Externos

Os terminais externos dos transformadores devem ser claramente identificados para facilitar a suas ligações.

5.2.7. Placa de Identificação

Todos os transformadores para instrumentos devem possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, com espessura mínima de 1,0 mm, apresentando as informações marcadas de forma indelével. A placa deverá estar localizada em local facilmente visível, com o equipamento instalado.

Na placa devem constar as informações solicitadas na NBR 6855 (transformadores de potencial) e NBR 6856 (transformadores de corrente), além do número e item do pedido de compra.

5.3. Características elétricas e específicas

5.3.1. Instalação

Os transformadores para instrumentos serão para uso interno ou externo, conforme for indicado nos documentos de descrição do Anexo 7.3.

5.3.2. Número de Núcleos e Enrolamentos

O número de núcleos e/ou enrolamentos a serem considerados para os transformadores para instrumentos será definido nos documentos de descrição do Anexo 7.3.

5.3.3. Níveis de Isolamento

Devem ser observados os valores da tabela abaixo:

| | **138 kV** | **69 kV** | **34,5 kV** | **25 kV** | **15 kV** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensão Máxima (eficaz) - kV | 145 | 72,5 | 38 | 25,8 | 15,5 |
| Tensão Suportavel Nominal de Impulso Atmosférico (crista) – kV | 650 | 350 | 200 | 150 | 110 |
| Tensão Suportável Nominal a Frequência Industrial (1 min. eficaz) – kV | 275 | 140 | 70 | 50 | 34 |
| Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico Cortado ( crista) - kV | 715 | 385 | 220 | 165 | 121 |

5.3.4. Polaridade

A polaridade dos transformadores para instrumentos deverá ser subtrativa.

5.3.5. Limites de Elevação de Temperatura

Os transformadores para instrumentos devem ser projetados e construídos de modo a que sejam observados os limites de elevação de temperatura previstos nas normas NBR 6855 e NBR 6856.

5.3.6. Freqüência Nominal

Os transformadores para instrumentos devem ser projetados e construídos para uma freqüência nominal de 60Hz.

5.3.7. Classes de Exatidão

As classes de exatidão desejadas para os transformadores para instrumentos serão indicadas nos documentos de descrição do Anexo 7.3.

Entende-se que a classe de exatidão especificada será obtida para qualquer valor de carga inferior as especificadas.

No caso de transformadores de corrente e a menos que sejam informadas de forma diferente nos documentos de descrição do Anexo 7.3, as classes de exatidão especificadas devem ser entendidas como as mínimas a serem garantidas para a menor relação de transformação especificada. O Proponente deverá indicar OBRIGATORIAMENTE em sua proposta as classes de exatidão e as cargas aceitáveis para todas as relações de transformação. O não cumprimento deste item poderá, a critério da CELESC D ser motivo de eliminação da proposta apresentada.

Na placa de identificação dos transformadores de corrente os valores de carga e classe de exatidão devem estar gravados.

5.3.8. Correntes Nominais (Transformadores de Corrente)

Os valores das correntes primárias nominais e as relações de transformação estão definidos nos documentos de descrição do Anexo 7.3.

A menos que definido em contrário nos documentos de descrição do Anexo 7.3 a corrente nominal do(s) enrolamento(s) secundários será 5 A.

5.3.9. Fator Térmico (Transformadores de Corrente)

A menos que definido em contrário nos documentos de descrição do Anexo 7.3, os transformadores de corrente devem ser projetados e construídos com um fator térmico igual a 1,2.

5.3.10. Corrente de Curta Duração (transformadores de corrente)

Os valores mínimos aceitos para as Correntes Térmica e Dinâmica Nominais estão definidos nos documentos de descrição do Anexo 7.3. Esses valores devem ser observados para qualquer relação de transformação, independentemente de quantas relações o transformador de corrente venha a ter.

5.3.11. Tensões Primárias e secundárias (transformadores de Potencial)

As tensões primárias e secundárias, as relações de transformação e forma de ligação dos transformadores de potencial serão definidas nos documentos de descrição do Anexo 7.3.

A menos que definido de forma diferente nos documentos de descrição do Anexo 7.3, as tensões secundárias devem ser obtidas através das conexões aos terminais X1-X3 e X2-X3, permitindo o uso simultâneo dos dois valores.

5.3.12. Capacidade Térmica (Transformadores de Potencial)

A menos que definido em contrário nos documentos de descrição do Anexo 7.3 a capacidade térmica mínima para os transformadores de potencial é de 400 VA.

5.4. Inspeção e ensaios

Os equipamentos devem ser submetidos à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do inspetor da CELESC D, de acordo com as normas recomendadas e com estas especificações. À CELESC D ou seu representante se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento no período de fabricação, na época de embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o Contratado deverá enviar um cronograma detalhado de fabricação à CELESC D e serem propiciadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados os equipamentos em questão, local de embalagem, etc, bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

O Contratado deverá enviar à CELESC D, ou ao seu representante credenciado, dentro de 15 dias após o recebimento do Pedido de Compra, 03 vias dos modelos dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios, e que, após examinados serão aprovados ou devolvidos com as modificações julgadas necessárias. Logo após os ensaios será entregue ao Inspetor cópia do formulário preenchido durante os ensaios, devidamente rubricado pelo encarregado e pelo Inspetor. Qualquer alteração deverá ser comunicada à CELESC D.

O Contratado deverá agendar com a CELESC D com antecedência mínima de 30 dias as datas para inspeção e ensaios dos equipamentos. Poderá ser aceita alteração na data agendada, desde que seja informada com antecedência mínima de 10 dias úteis.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correção por conta do Contratado.

A aceitação do equipamento pela CELESC D ou seu representante com bases nos ensaios ou nos relatórios que os substituam, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o mesmo em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato, e com estas especificações, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC D venha a fazer, baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através da inspeção e ensaio, ou de discordância com a Autorização de Fornecimento, Contrato e estas especificações não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega prometida. Se na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega, pelo Contratado, na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, à CELESC D reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

5.4.1. Relatório de Ensaio

Deverá ser apresentado um relatório completo, em 5(cinco) vias dos ensaios efetuados com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregados) necessárias à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes da CELESC D e do Contratado em todas as folhas.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do Contratado e pelo Inspetor da CELESC D. Depois de examinado o relatório uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

No caso da CELESC Dispensar a presença do Inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da

autenticidade exigidos dos resultados. Esta garantia poderá ser data num item do mencionado relatório ou através de um certificado devidamente assinado por um funcionário categorizado e responsável do Contratado.

Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos destas especificações e conforme as modificações ou acréscimos apresentados na Autorização de Fornecimento.

5.4.2. Ensaios de Tipo

Os transformadores para instrumentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de tipo previstos nas normas NBR 6855 e NBR 6856.

Os ensaios de tipo são os listados na Tabela 1 e Tabela 2 mais os ensaios de recebimento.

**Tabela 1 - Ensaios de tipo em TPs**

| Ensaio de tipo | Norma |
|---|---|
| Elevação de temperatura | NBR 6855 |
| Curto-circuito | |
| Impulso atmosférico | |
| Impulso de manobra | |
| Tensão aplicada sob chuva | |
| Tensão de radiointerferência | |
| Resistência ôhmica dos enrolamentos | |
| Corrente de excitação e perdas a vazio | |
| Impedância de curto circuito | |
| Estanqueidade a quente | |
| Exatidão | |

**Tabela 2 - Ensaios de tipo em TCs**

| Ensaio de tipo | Norma |
|---|---|
| Resistência dos enrolamentos | NBR 6856 |
| Elevação de temperatura | |
| Impulso atmosférico | |
| Impulso de manobra | |
| Corrente suportável nominal de curta duração | |
| Valor de crista nominal da corrente suportável | |
| Tensão suportável à freqüência industrial sob chuva | |
| Tensão de radiointerferência | |
| Estanqueidade a quente | |
| Tensão de curcuito aberto | |

5.4.3. Ensaios de Recebimento/Rotina

Os ensaios abaixo listados, considerados de rotina, destinam-se a verificar a qualidade e a uniformidade da mão-de-obra e dos materiais empregados na fabricação dos transformadores para instrumentos e devem se realizados em todas as unidades para transformadores de instrumentos de 69kV e 138kV e, para equipamentos até 34,5kV, realizar os ensaios com amostragem de 10% do lote (amostragem mínima de 3 peças). Para o óleo isolante deve ser verificado as características previstas no item 7.2

**Tabela 3 - Ensaios de recebimento em TPs**

| Ensaio de recebimento | Amostragem | | Norma |
|---|---|---|---|
| | Até 34,5kV | 69 e 138kV | |
| Verificação visual e dimensional | 10% do lote | 100% do lote | Esta norma |
| Verificação de marcação dos terminais | 10% do lote | 100% do lote | NBR 6855 |
| Ensaio de tensão suportável à freqüência industrial em enrolamentos primários | 100% do lote | 100% do lote | |
| Medição de descargas parciais | 10% do lote | 100% do lote | |
| Ensaio de tensão suportável à freqüência industrial em enrolamentos secundários e entre seções | 100% do lote | 100% do lote | |
| Medição de capacitância e fator de perdas dielétricas | 10% do lote | 100% do lote | |
| Estanqueidade a frio | 10% do lote | 100% do lote | |
| Exatidão (50% e 100% da carga nom.) | 10% do lote | 100% do lote | |
| Ensaios do óleo isolante | - | 3 amostras | |
| Galvanização | 10% do lote | 100% do lote | NBR 7400 e NBR 7398 |

**Tabela 4 - Ensaios de recebimento em TCs**

| Ensaio de recebimento | Amostragem | | Norma |
|---|---|---|---|
| | Até 34,5kV | 69 e 138kV | |
| Verificação visual e dimensional | 10% do lote | 100% do lote | Esta norma |
| Ensaio de tensão suportável à freqüência industrial a seco | 100% do lote | 100% do lote | NBR 6856 |
| Medição de descargas parciais | 10% do lote | 100% do lote | |
| Polaridade | 10% do lote | 100% do lote | |
| Exatidão (50% e 100% da carga nom.) | 10% do lote | 100% do lote | |
| Fator de perdas dielétricas do isolamento | 10% do lote | 100% do lote | |
| Estanqueidade a frio | 10% do lote | 100% do lote | |
| Ensaios do óleo isolante | - | 3 amostras | |
| Galvanização | 10% do lote | 10% do lote | NBR 7400 e NBR 7398 |

5.4.3.1. Verificação visual e dimensional

Deve ser verificado o acabamento, identificação e as dimensões de acordo com o desenho liberado.

5.4.3.2. Ensaios no óleo isolante

Devem ser realizados como recebimentos os seguintes ensaios no óleo isolante após contato com o equipamento, tendo como critério de aprovação a NBR 10576 – Tabela 2:

a) Tensão interfacial;

b) Teor de água;

c) Rigidez dielétrica;

d) Fator de perdas.

5.4.4. Aprovação e liberação do equipamento

Após a obtenção de resultados satisfatórios na inspeção e nos ensaios e uma vez aprovado o acondicionamento, o Inspetor de CELESC D emitirá um certificado liberando o equipamento para o embarque.

5.5. Proteção anticorrosiva para aplicação em transformadores de instrumentos

5.5.1. Esquema de pintura das partes ferrosas

5.5.1.1. Preparo da Superfície

a) Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria);

b) As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc;

c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

Nas superfícies galvanizadas (metalizadas ou galvanizadas a quente), poderá ser utilizado o processo de jateamento leve fino (brush-off) a fim de promover aderência adequada ao sistema de pintura a ser aplicado posteriormente.

5.5.1.2. Esquema de Pintura para as Partes Internas

Duas demãos à base de "epóxi poliamina", bicomponente, própria para contato direto com óleo isolante mineral, com espessura de película seca mínima de 100 µm, cor branca (padrão Munsell N 9,5) e grau de aderência conforme NBR 11003, método A grau X1, Y1.

5.5.1.3. Esquema de Pintura para as Partes Externas - Tanque

a) Uma demão de tinta de fundo, à base de "etil silicato de zinco", bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 70 a 80 µm.

b) Uma demão de tinta intermediária (tie coat) de "epoxi poliamida – óxido de ferro", bicomponente , com a função seladora sobre a base de etil silicato, espessura da camada seca de 30 a 40 µm;

c) Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 µm.

d) Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

e) Camada final com espessura mínima de 220 µm e grau de aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y1 e X1.

5.5.2. Esquema de pintura para partes não ferrosas e galvanizadas a quente

5.5.2.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação.

5.5.2.2. Esquema de Pintura

a) Uma demão de tinta a base de "epoxi isocianato", bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada ou não ferrosa, espessura da camada seca de 30 a 40 µm;

b) Uma demão de tinta intermediária em "epoxi poliamida alta espessura", bicomponente, espessura da camada seca de 60 a 80 µm;

c) Uma demão de tinta de acabamento em "poliuretano acrílico alifático", brilhante, bicomponente, isenta de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura da camada seca de 60 a 80 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5);

d) Camada final com espessura mínima de 150 µm e aderência conforme NBR 11003, método A, grau Y2 e X2. A espessura mínima final do esquema não inclui a camada de zincagem.

5.5.3. Aprovação do esquema de pintura

Nas exceções, quando a CELESC D aceitar alternativamente o processo de pintura ofertado na proposta, o fabricante deverá enviar, juntamente com os desenhos a serem aprovados, a descrição detalhada do esquema de pintura proposto bem como os nomes comerciais das tintas a serem utilizadas e nome (s) de seu (s) fabricante (s), para análise e posterior deliberação por parte da CELESC D.

Devem ser encaminhadas à CELESC D, juntamente com os desenhos para aprovação, três (3) réplicas do esquema de pintura proposto executado em corpos de prova de tamanho 100 x 150 mm, para realização dos ensaios previstos.

5.5.4. Ensaios

Os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios abaixo relacionados:

a) Cor (ASTM D224);

b) Espessura (NBR 7399);

c) Resistência à névoa salina (NBR 8094);

d) Aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

e) Uniformidade do revestimento (NBR 7400);

f) Resistência à U.V. acelerado (ASTM G26).

5.5.5. Requisitos finais

a) Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios de aplicação externa, devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323;

b) Deverá ser aplicada faixa de reforço de pintura antes de cada demão, por meio de rolo ou trincha, nas áreas suscetíveis à corrosão. Deverá ser aplicado reforço de pintura nos cordões de solda (interno e externo), cantos arredondados por meio de esmerilhamento e nas áreas de contorno acentuadas;

c) Devem ser observadas rigorosamente as recomendações do fabricante das tinta utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes;

d) O esquema de pintura especificado acima deverá apresentar resultados satisfatórios quando submetidos aos seguintes ensaios U.V. (ultravioleta) acelerado durante 2.000 horas, conforme ASTM G26; ensaio de névoa salina a 5% de NaCl durante 1.000 horas conforme NBR 8094. No ensaio em névoa salina, o corpo de prova deverá ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Findo o ensaio não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

e) A CELESC D reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas;

f) O fabricante deverá incluir juntamente com a remessa do equipamento, independentemente de encomendas específicas por parte da CELESC D, quantidade de tinta suficiente para retoques que possam ser necessários em virtude de danos causados durante o transporte ou montagem do mesmo.

## 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

## 7. ANEXOS

7.1 Roteiro de proposta

7.2 Características do óleo isolante

7.3 Características específicas

## 7.1. Roteiro de proposta

PROCESSO DE LICITAÇÃO N°:

ITEM N°:

PROPONENTE :

1. TRANSFORMADORES DE CORRENTE

1.1 Tipo :

1.2 Tensão Nominal : kV

1.3 Nível Básico de Isolamento : kV

1.4 Relações de Transformação :

1.5 Classes de Exatidão (medição e/ou proteção):

| Ip | Exatidão | Exatidão |
|---|---|---|
| .................. | ....................... | ........................ |
| .................. | ....................... | ........................ |
| .................. | ....................... | ........................ |
| .................. | ..................... | .......................... |

Obs: Anotar (*) quando a ser confirmada.

1.6 Fator Térmico :..............................................................................

1.7 Correntes de Curta Duração

- Térmica : kA

- Dinâmica : kA

1.8 Número de Enrolamentos (núcleos) Secundários :

1.9 Tipo de Isolamento :

1.10 Terminais :

1.11 Peso : Kgf

1.12 Dimensões :

1.13 Catálogos e desenhos de referência :

2. TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

2.1 Tipo :.........................................................................................................

2.2 Classe de Tensão :....................................................................................kV

2.2 Nível Básico de Impulso :.........................................................................kV

2.3 Tensão Nominal Primária :.......................................................................kV

2.4 Tensões Nominais Secundárias :...............................................................V

2.5 Relações Nominais de Transformação:........................................................

2.6 Classes de Exatidão :......................................................................................

2.7 Potência Térmica Nominal :....................................................................VA

2.8 Número de Enrolamentos Secundários :.......................................................

2.9 Tipo de Isolamento :...........................................................................................

2.10 Terminais :......................................................................................................

2.11 Peso :..............................................................................................Kgf

2.12 Dimensões :...................................................................................................

2.13 Catálogos e Desenhos de referência:..........................................................

## 7.2. Características do óleo isolante (ABNT NBR 10576)

Óleo Mineral Isolante – Equipamentos Novos – Valores de Referência [1)]

| Características [2)] | Método de Ensaio | Categoria de Equipamento | |
|---|---|---|---|
| | | ≤ 72,5kV | > 72,5kV ≤ 242kV |
| Aparência | Visual | Claro e isento de material em suspensão | Claro e isento de material em suspensão |
| Cor máxima | ABNT NBR 14483 | 1,0 | 1,0 |
| Índice de neutralização, mg KOH/g, máximo | ABNT NBR 14248 | 0,03 | 0,03 |
| Tensão interfacial a 25ºC, mN/m, mínimo | ABNT NBR 6234 | 40 | 40 |
| Teor de Água, ppm, máxima [3)] | ABNT NBR 10710 | 15 | 15 |
| Rigidez dielétrica, kV, mínimo – Eletrodo calota | ABNT NBR IEC 60156 | 60 | 70 |
| Fator de perdas dielétricas, %, máxima [4)]<br>a 25ºC<br>a 90ºC<br>a 100ºC | ABNT NBR 12133 | <br>0,05<br>0,70<br>0,90 | <br>0,05<br>0,50<br>0,60 |
| Contagem de partículas (maior que 2µm)<br>Antes do enchimento:<br>Após o enchimento: | ABNT NBR 14275 | <br>1.000 partículas/10mL<br>2.500 partículas/10mL | <br>1.000 partículas/10mL<br>2.000 partículas/10mL |

1) Estes valores de referência são aplicados a ensaios realizados em amostras antes do enchimento, retiradas após 24 horas e até 30 dias do enchimento do equipamento, antes da energização.
2) Além das acima mencionadas acima, outras características podem ser determinadas nos casos de necessidade de identificação do tipo de óleo ou de maiores informações sobre o mesmo.
3) Para equipamentos novos não é necessário corrigir o teor de água do óleo em função da temperatura de amostragem, devido ao tempo de contato do óleo com a isolação celulósica ser insuficiente para atingir o equilíbrio.
4) Valores para fator de perdas dielétricas acima dos recomendados podem indicar excessiva contaminação ou aplicação indevida de materiais sólidos na manufatura do equipamento e devem ser investigados.

## 7.3. Características específicas

### 7.3.1. Transformadores de Potencial

| TP de Medição e Proteção de 13,8 kV – Código CELESC D: 7218 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 13,8 |
| Tensão Máxima (kV) | 15 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Tensão primária nominal (kV) | 13,8/√3 |
| Tensão secundária nominal (V) | ≈ 115 / 115/√3 |
| Relação nominal | 70/120:1 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 34 |
| Tensão suportável de impulso (kV) | 110 |
| Potência térmica nominal (VA) | 400 |
| Fator de sobretensão contínuo | 1,15 |
| Exatidão do enrolamento de medição | 0,3P75 |
| Exatidão do enrolamento de proteção | 1,2P200 |
| Local de instalação | Externo |
| Grupo de ligação | 2 |
| Enrolamento secundário | 2 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TP de Proteção de 23,0 kV – Código CELESC D: 7264 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 23,0 |
| Tensão Máxima (kV) | 24,2 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Tensão primária nominal (kV) | 23,0/√3 |
| Tensão secundária nominal (V) | ≈ 115 / 115/√3 |
| Relação nominal | 120/200:1 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 50 |
| Tensão suportável de impulso (kV) | 150 |
| Potência térmica nominal (VA) | 400 |
| Fator de sobretensão contínuo | 1,15 |
| Exatidão do enrolamento de medição | 0,3P75 |
| Exatidão do enrolamento de proteção | 1,2P200 |
| Local de instalação | Externo |
| Grupo de ligação | 2 |
| Enrolamento secundário | 2 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TP de Medição e Proteção de 34,5 kV – Código CELESC D: 33955 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 34,5 |
| Tensão Máxima (kV) | 36,2 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Tensão primária nominal (kV) | 34,5/√3 |
| Tensão secundária nominal (V) | ≈ 115 / 115/√3 |
| Relação nominal | 175/300:1 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 70 |
| Tensão suportável de impulso (kV) | 200 |
| Potência térmica nominal (VA) | 400 |
| Fator de sobretensão contínuo | 1,15 |
| Exatidão do enrolamento de medição | 0,3P75 |
| Exatidão do enrolamento de proteção | 1,2P200 |
| Local de instalação | Externo |
| Grupo de ligação | 2 |
| Enrolamento secundário | 2 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TP de Medição e Proteção de 69 kV – Código CELESC D: 7219 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 69 |
| Tensão Máxima (kV) | 72,5 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Tensão primária nominal (kV) | 69/√3 |
| Tensão secundária nominal (V) | ≈ 115 / 115/√3 |
| Relação nominal | 350/600:1 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 140 |
| Tensão suportável de impulso (kV) | 350 |
| Potência térmica nominal (VA) | 400 |
| Fator de sobretensão contínuo | 1,15 |
| Exatidão | 0,3P200 |
| Local de instalação | Externo |
| Grupo de ligação | 2 |
| Enrolamento secundário | 2 |
| Isolante | Óleo |

| TP de Medição e Proteção de 138 kV – Código CELESC D: 31386 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 138 |
| Tensão Máxima (kV) | 145 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Tensão primária nominal (kV) | 138/√3 |
| Tensão secundária nominal (V) | ≈ 115 / 115/√3 |
| Relação nominal | 700/1200:1 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 275 |
| Tensão suportável de impulso (kV) | 650 |
| Potência térmica nominal (VA) | 400 |
| Fator de sobretensão contínuo | 1,15 |
| Exatidão | 0,3P200 |
| Local de instalação | Externo |
| Grupo de ligação | 2 |
| Enrolamento secundário | 2 |
| Isolante | Óleo |

7.3.2. Transformadores de Corrente

| TC de Medição e Proteção de 13,8 kV – Código CELESC D: 33956 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 13,8 |
| Tensão Máxima (kV) | 15 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Corrente primária nominal (A) | 2000/1600x1000/800 |
| Corrente secundária nominal (A),enrolamentos de medição e proteção | 5 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 34 |
| Tensão suportável de impulso. (kV) | 110 |
| Corrente térmica nominal (kA) | 12,5 |
| Corrente dinâmica nominal (kA) | 31,25 |
| Fator térmico nominal | 1,2 x In |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de medição | 0,3C50 |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de proteção | 10B200 |
| Local de instalação | Externo |
| Quantidade de núcleos de medição secundário, (unid.) | 1 |
| Quantidade de núcleos de proteção secundário, (unid.) | 1 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TC de Medição e Proteção de 23,1 kV – Código CELESC D: 33958 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 23,1 |
| Tensão Máxima (kV) | 24,2 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Corrente primária nominal (A), núcleo de proteção | 1200/800x600/400 |
| Corrente secundária nominal (A),enrolamentos de medição e proteção | 5 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 50 |
| Tensão suportável de impulso. (kV) | 150 |
| Corrente térmica nominal (kA) | 12,5 |
| Corrente dinâmica nominal (kA) | 31,25 |
| Fator térmico nominal | 1,2 x In |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de medição | 0,3C50 |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de proteção | 10B200 |
| Local de instalação | Externo |
| Quantidade de núcleos de medição secundário, (unid.) | 1 |
| Quantidade de núcleos de proteção secundário, (unid.) | 1 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TC de Medição e Proteção de 34,5 kV – Código CELESC D: 33959 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 34,5 |
| Tensão Máxima (kV) | 36,2 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Corrente primária nominal (A), núcleo de proteção | 800/600x400/300 |
| Corrente secundária nominal (A),enrolamentos de medição e proteção | 5 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 70 |
| Tensão suportável de impulso. (kV) | 200 |
| Corrente térmica nominal (kA) | 12,5 |
| Corrente dinâmica nominal (kA) | 31,25 |
| Fator térmico nominal | 1,2 x In |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de medição | 0,3C50 |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de proteção | 10B200 |
| Local de instalação | Externo |
| Quantidade de núcleos de medição secundário, (unid.) | 1 |
| Quantidade de núcleos de proteção secundário, (unid.) | 1 |
| Isolante | Seco – Resina Cicloalifática |

| TC de Medição e Proteção de 69 kV – Código CELESC D: 33960 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 69 |
| Tensão Máxima (kV) | 72,5 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Corrente primária nominal (A) | 1000/800x500/400 |
| Corrente secundária nominal (A),enrolamentos de medição e proteção | 5 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 140 |
| Tensão suportável de impulso. (kV) | 350 |
| Corrente térmica nominal (kA) | 20 |
| Corrente dinâmica nominal (kA) | 50 |
| Fator térmico nominal | 1,2 x In |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de medição | 0,3C50 |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de proteção | 10B200 |
| Local de instalação | Externo |
| Quantidade de núcleos de medição secundário, (unid.) | 1 |
| Quantidade de núcleos de proteção secundário, (unid.) | 1 |
| Isolante | Óleo |

| TC de Medição e Proteção de 138 kV – Código CELESC D: 33961 | |
|---|---|
| Tensão Nominal do Sistema (kV) | 138 |
| Tensão Máxima (kV) | 145 |
| Frequencia nominal (Hz) | 60 |
| Corrente primária nominal (A) | 1200/800 x 600/400 |
| Corrente secundária nominal (A),enrolamentos de medição e proteção | 5 |
| Tensão suportável a seco, 1 min. (kV) | 275 |
| Tensão suportável de impulso. (kV) | 650 |
| Corrente térmica nominal (kA) | 31,5 |
| Corrente dinâmica nominal (kA) | 82 |
| Fator térmico nominal | 1,2 x In |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de medição | 0,3C50 |
| Exatidão em todas as relações, enrolamento de proteção | 10B200 |
| Local de instalação | Externo |
| Quantidade de núcleos de medição secundário, (unid.) | 1 |
| Quantidade de núcleos de proteção secundário, (unid.) | 1 |
| Isolante | Óleo |

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| E-313.0012 | PARARRAIOS POLIMÉRICOS DE RESISTOR NÃO LINEAR Á ÓXIDO METÁLICO, SEM CENTELHADORES, PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES | 1/32 |

## 1. FINALIDADE

Fixar os requisitos exigíveis a pararraios de resistor não linear a óxido metálico sem centelhadores, com invólucro polimérico, para redes de distribuição até 34,5kV (classe 1) e subestações até 138kV (classe 2).

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda Área Técnica, fornecedores e fabricantes de pararraios.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

Não há.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta Especificação aplicam-se as definições constantes das Normas NBR 5424 e IEC 60099-4, complementadas pelas seguintes:

### 4.1. Pararraios a Óxido Metálico sem Centelhadores

Pararraios composto de resistores não lineares a óxido metálico, ligados em série e/ou em paralelo, sem quaisquer centelhadores.

### 4.2. Resistor não Linear a Óxido Metálico

Componente principal do pararraios, formado basicamente pela sinterização de óxidos

metálicos, o qual, por sua característica não linear de tensão-corrente, apresenta uma baixa resistência frente a sobretensões, limitando desta forma a tensão entre os terminais do pararraios, e uma alta resistência na sua condição Normal de operação sob tensão em freqüência industrial.

4.3. Seção Representativa do Pararraios

Parte do pararraios, utilizada em um determinado ensaio, através da qual é possível representar térmica e eletricamente o comportamento do pararraios completo.

4.4. Unidade do Pararraios

Parte do pararraios completamente montada em seu invólucro, que pode ser ligada em série e/ou em paralelo com outras unidades para a construção de um pararraios de maior tensão nominal e/ou corrente de descarga nominal.

4.5. Tensão Nominal do Pararraios (Un)

Máxima tensão eficaz, de frequência industrial, aplicável entre os terminais do pararraios na qual ele é projetado para operar corretamente sob as condições de sobretensões temporárias estabelecidas nos ensaios de ciclo de operação.

Nota:

A tensão nominal, utilizada como um parâmetro de referência para a especificação das características de operação é aplicada durante 10 s de modo a comprovar a estabilidade térmica após impulsos de corrente elevada ou longa duração, não constituindo, pois o valor da tensão que pode ser aplicada continuamente ao pararraios.

4.6. Tensão de Operação Contínua do Pararraios (Uc)

Tensão eficaz máxima permissível de freqüência industrial, que pode ser aplicada continuamente aos terminais do pararraios.

4.7. Frequência Nominal de um Pararraios

Frequência do sistema de potência na qual o pararraios é projetado para ser utilizado.

4.8. Descarga Disruptiva

Fenômeno associado com a falha da isolação sob condição de solicitação elétrica, o qual inclui um colapso de tensão e a passagem de corrente.

4.9. Impulso

Onda unidirecional de tensão ou de corrente que sem oscilações apreciáveis, se eleva (cresce) rapidamente até um máximo valor e decresce, geralmente de forma mais lenta, até o zero com uma pequena onda de polaridade reversa, se necessária.

Nota:

Os parâmetros que definem um impulso de tensão ou de corrente são a polaridade, o tempo de frente e o tempo de meia onda (tempo de cauda).

4.10. Impulso de Corrente Íngreme

Impulso de corrente, com tempo de frente de 1µs, medido a partir da origem virtual, conforme definido na Norma NBR 6936, com limites no ajuste do equipamento tais que os valores medidos situam-se entre 0,9 µs e 1,1 µs. O tempo até o meio valor, medido a partir da origem virtual, não deve ser maior que 20 µs.

4.11. Impulso de Corrente de Descarga Atmosférica

Impulso de corrente, com forma 8/20 µs, com limites no ajuste do equipamento tais que os valores de tempo, medidos a partir da origem virtual, estejam entre 7µs e 9 µs para o tempo de frente e entre 18 µs e 22 µs para o tempo até o meio valor.

4.12. Impulso de Corrente de Manobra

Impulso de corrente com um tempo de frente compreendido entre 30 µs e 100 µs e um tempo até o meio valor de aproximadamente duas vezes o tempo de frente.

4.13. Impulso de Corrente de Longa Duração

Impulso de corrente retangular que cresce rapidamente até um valor máximo, permanece substancialmente constante por um período especificado e decresce rapidamente a zero.

Os parâmetros que definem um impulso de corrente retangular são: polaridade, valor de crista, duração virtual de crista e duração virtual total, conforme definido na Norma NBR 6939.

4.14. Impulso de Corrente Elevada

Impulso de corrente com forma 4/10 μs com limites no ajuste do equipamento tais que os valores medidos, a partir da origem virtual, estejam entre 3,5 μs e 4,5 μs para o tempo de frente e entre 9 μs e 11 μs para o tempo virtual até o meio valor.

4.15. Corrente de Descarga Nominal do Pararraios (In)

Valor de crista do impulso de corrente, com forma 8/20 μs, que é usado para classificar o pararraios.

4.16. Corrente de Operação Contínua do Pararraios

Corrente interna total que flui através do pararraios quando este é energizado à tensão de operação contínua.

4.17. Tensão de Referência do Pararraios (U ref)

Valor de crista dividido por $\sqrt{2}$ (raiz quadrada de 2) da tensão de frequência industrial medida entre os terminais de um pararraios, quando através dos mesmos flui a corrente de referência.

Notas:

1. A tensão de referência de um pararraios composto de várias unidades é a soma das tensões de referência das unidades individuais.

2. A medição da tensão de referência é necessária para a escolha correta das amostras para os ensaios de ciclo de operação e descargas de linhas de transmissão.

4.18. Tensão Residual do Pararraios (U res)

Valor de crista da tensão que surge entre os terminais do pararraios, durante a passagem da corrente de descarga.

4.19. Capacidade Máxima de Absorção de Energia do Pararraios

Valor em kJ (kWs) da maior quantidade de energia em condições preestabelecidas, a que pode ser submetido o pararraios, sem que as suas características sofram alterações significativas, após o retorno às condições normais de operação.

4.20. Tensão Suportável de Frequência Industrial X Tempo

Indica os máximos intervalos de tempo, sob condições especificadas, para os quais as tensões de frequência industrial correspondentes podem ser aplicadas aos pararraios sem causar danos ou instabilidade térmica.

4.21. Características de Proteção do Pararraios

É o conjunto dos valores de tensão residual para impulso de corrente íngreme, tensão residual x impulso de corrente de descarga atmosférica e tensão residual para impulso de corrente de manobra.

4.22. Níveis de Proteção do Pararraios

É definido pelos valores de tensão residual para impulso de corrente íngreme, tensão residual para a corrente de descarga nominal e tensão residual para a corrente de impulso de manobra.

4.23. Avalanche Térmica do Pararraios

Expressão utilizada para caracterizar a situação na qual as perdas por efeito Joule do pararraios excedem sua capacidade de dissipação, provocando um aumento cumulativo da temperatura dos resistores não lineares, culminando em sua falha.

4.24. Estabilidade Térmica do Pararraios

Um pararraios é termicamente estável se, após sua atuação, a temperatura resultante, bem como a componente resistiva da corrente nos resistores não lineares decresce com o tempo, quando o pararraios é energizado na tensão de operação contínua e em condições normais de operação.

4.25. Desligador Automático

Dispositivo para desligar, de modo visível, um pararraios defeituoso do sistema no qual está ligado, para evitar falta permanente no próprio sistema.

Nota:

Este dispositivo não é geralmente previsto para interromper a corrente de falta através do pararraios durante a desconexão, e também pode não evitar a explosão violenta do invólucro em seguida à descarga de correntes de falta pelo pararraios. No entanto, é recomendável que os desligadores automáticos atuem de modo no mínimo simultâneo com os dispositivos de proteção de retaguarda.

4.26. Base Isolante

Conjunto de isoladores que suportam a base do pararraios, permitindo a instalação de dispositivos de contagem de descargas e/ou medição de corrente de fuga.

4.27. Invólucro e Saias

O invólucro é a parte isolante externa do pararraios que proporciona a necessária distância de escoamento e abriga os componentes internos. Um invólucro pode consistir de várias partes que propiciem resistência mecânica e proteção contra intempéries.

Uma saia é uma parte isolante que se projeta do invólucro, com o objetivo de aumentar a distância de escoamento.

4.28. Corrente Suportável Nominal de Curto-circuito (Isc)

Característica específica de um pararraios polimérico que não possui dispositivos de alívio de sobrepressão. É a máxima corrente de falta, que circula no interior de um pararraios, e que não provoca sua fragmentação violenta.

## 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

### 5.1. Requisitos Gerais

#### 5.1.1. Condições Normais de Operação

Os pararraios devem ser adequados para operação sob as seguintes condições normais de serviço:

a) temperatura ambiente de -5º C a 40º C;

b) radiação solar;

Nota:

Os efeitos da radiação solar máxima são levados em conta pelo pré-aquecimento do corpo de prova nos ensaios de tipo. Se houver outras fontes de calor próximas ao pararraios, a aplicação do pararraios está sujeita a acordo entre o fabricante e o comprador.

c) altitude não superior a 1000 m;

d) frequência da fonte de corrente alternada de alimentação de 48 Hz a 62 Hz;

e) tensão de frequência na faixa da alínea acima, aplicada continuamente entre os terminais do pararraios, não superior à sua tensão de operação contínua;

f) velocidade do vento menor ou igual a 34 m/s (aproximadamente 122 km/h);

g) pararraios montado na posição vertical.

5.1.2. Identificação e Classificação dos Pararraios

5.1.2.1. Classificação dos Pararraios

Os pararraios são classificados pela sua corrente de descarga nominal, capacidade de descarga de linhas de transmissão e suportabilidade sob corrente de faltas, devendo atender os ensaios especificados na Tabela 1 do Anexo 7.1. desta Especificação.

Os pararraios normalizados na Celesc Distribuição classificam-se como:

a) classe distribuição - pararraios de 10 kA classe de descarga de linhas de transmissão 1;

b) classe estação - pararraios de 10 kA classe de descarga de linhas de transmissão 2.

5.1.2.2. Identificação dos Pararraios

Na identificação dos pararraios devem constar na placa de identificação, no mínimo, as seguintes informações:

a) pararraios de 10 kA, aplicado em redes de distribuição:

- a palavra pararraios;
- nome do fabricante ou marca registrada;
- tipo ou modelo do pararraios;
- tensão de operação contínua (Uc);
- tensão nominal (Un);
- corrente de descarga nominal (In);
- código de rastreabilidade (lote);
- mês e ano de fabricação.

b) pararraios tipo estação de 10 kA, aplicado em subestações:

- informações da alínea a;
- classe de descarga de linhas de transmissão (DLT), quando aplicável;
- corrente suportável nominal de curto-circuito (Isc);
- corrente de alívio de sobrepressão (Is), quando aplicável;
- número de série, em caso de pararraios com tensão nominal superior a 60 kV;
- massa do pararraios.

Nota:

No caso de pararraios constituídos de várias unidades, cada uma delas deve possuir uma placa de identificação com a sua posição de montagem, caso essas não sejam

intercambiáveis.

5.1.3. Certificação Técnica dos Pararraios

Poderão participar dos processos licitatórios fornecedores com pararraios previamente certificados junto à Divisão de Engenharia e Normas - DVEN, conforme procedimento estabelecido na Especificação E-313.0045 - Certificação Técnica dos Ensaios de Equipamentos.

5.1.4. Desenhos para Análise - Pararraios Tipo Estação

Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta, o contratado deverá submeter à aprovação da área usuária da Celesc Distribuição, no caso de fornecimento de pararraios tipo estação, para subestações**,** cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados. Deverá ser observado como tamanho máximo para quaisquer desenhos, o padrão A1 e como tamanho mínimo para os caracteres neles utilizados, o tamanho 10 do Windows Word e:

a) contorno cotado dos pararraios, apresentando a localização e o material dos diversos componentes, dimensões principais, peso, detalhes de montagem e conectores;

b) placa de identificação;

c) qualquer outro desenho julgado necessário para uma perfeita avaliação técnica dos pararraios.

Em todos os desenhos deverão ser observados os preceitos das normas da ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos.

Todos os desenhos deverão permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número da Autorização de Fornecimento e do item da mesma, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deverá constar também, o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho deverá ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações deverão constar também, no desenho, que o fornecimento é para a Celesc Distribuição e o número da Ordem de Fabricação do Contratado.

O contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela Celesc Distribuição, quaisquer desenhos adicionais que possam ser solicitados, visando um melhor conhecimento do equipamento.

O esquema a ser considerado com relação à análise dos desenhos de pararraios, tipo estação, será o seguinte:

a) o contratado deverá submeter todos os desenhos de uma só vez à análise;

b) a Celesc Distribuição irá fazer a análise e devolução dos desenhos ao contratado. As alíneas a e b constituem a 1ª análise dos desenhos, devendo o tempo para envio dos desenhos e aprovação estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos;

c) considerando a possibilidade dos desenhos não serem liberados ou serem liberados com restrições, os mesmos deverão ser submetidos novamente à análise, dentro de 10 dias a contar da data da devolução dos desenhos pela Celesc Distribuição, na 1ª aprovação;

d) a Celesc Distribuição terá 10 dias para devolver ao contratado os desenhos analisados a contar da data de seu recebimento nesta 2ª análise. As necessidades de submissão a outras análises que por ventura venham causar atrasos na data de entrega dos equipamentos serão de inteira responsabilidade do contratado, ficando a Celesc Distribuição com direito a recorrer, nos termos do Contrato, destas especificações ou da Autorização de Fornecimento, sobre os atrasos ocorridos.

O contratado deverá submeter os desenhos para análise através de 3 cópias opacas de boa qualidade, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às aprovações que virem a ser necessárias.
Feita a análise, será devolvida ao contratado uma das cópias de cada desenho, com uma das indicações: LIBERADO, LIBERADO COM RESTRIÇÕES e NÃO LIBERADO.
Desenhos com indicações NÃO LIBERADO ou LIBERADO COM RESTRIÇÕES, deverão ser submetidos a nossa aprovação após terem sido corrigidos ou complementados.
Os desenhos com indicações LIBERADO COM RESTRIÇÕES poderão ser usados para a fabricação desde que o contratado leve em consideração todas as suas alterações indicadas pela Celesc Distribuição e que sejam devidamente complementados com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas especificações.

Detalhes, quando solicitados, deverão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela Celesc Distribuição e poderão ser fornecidos, se necessários, em desenho separado.
Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos pararraios, a Celesc Distribuição deverá ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar o desenho, o contratado deverá fornecer 3 cópias para análise, repetindo-se toda a sequência anteriormente descrita até o fornecimento final, incluindo as cópias reproduzíveis.

5.1.5. Corpos-de-prova

Exceto quando especificado em contrário, todos os ensaios devem ser realizados nos mesmos

pararraios, seções ou unidades de pararraios novos, limpos e completamente montados de maneira tão próxima, quanto possível, da utilização em serviço.

Quando o ensaio é efetuado em seções, é necessário que essas seções representem o comportamento de todos os possíveis pararraios do mesmo projeto, dentro das tolerâncias do fabricante relativas ao ensaio específico.

A menor seção aceita para ensaios de tipo é o pararraios com tensão nominal de 12kV.

Com respeito aos ensaios de descarga de linhas de transmissão e ensaio de ciclo de operação, deve ser considerado o pararraios de menor tensão de referência dentro da faixa de variação declarada pelo fabricante. Deste modo, para a execução dos ensaios de tipo e recebimento devem ser fornecidas pelos fabricantes as faixas de variação dos parâmetros tensão de referência.

A fim de serem obedecidas essas exigências, deve-se observar o seguinte:

a) a relação entre a tensão nominal do pararraios completo e a tensão nominal da seção é inicialmente definida como fator n. O volume dos resistores usados como corpos-de-provas para o ensaio não deve ser maior do que o volume mínimo de todos os resistores do pararraios completo, dividido por n;

b) a tensão de referência medida para a seção de ensaio deve ser igual a k.Un/n, onde k é a relação entre a tensão de referência mínima do pararraios e a sua tensão nominal. No caso em que Uref > k.Un/n para um dado corpo-de-prova, o fator n precisa ser reduzido de forma proporcional. No caso em que Uref < k.Un/n, o pararraios pode absorver uma energia excessiva. Tal seção pode ser utilizada somente após acordo com o fabricante;

c) a distribuição da corrente entre as colunas deve ser medida na corrente de impulso utilizada no ensaio de distribuição de corrente. O maior valor da corrente medida não deve ser superior ao limite máximo especificado pelo fabricante.

## 5.2. Requisitos Específicos

### 5.2.1. Tensões Nominais Normalizadas

Os valores normalizados de tensão nominal, em kV eficazes, são especificados conforme classe de tensão do sistema e tipo do pararraios nos Anexos 7.2. e 7.3. desta Especificação.

5.2.2. Frequência Nominal Normalizada

A freqüência nominal Normalizada é 60 Hz.

5.2.3. Correntes de Descarga Nominais Normalizadas

As correntes de descarga especificada são de 10 kA, com forma de onda 8/20 µs.

5.2.4. Níveis de Proteção do Pararraios

Os níveis de proteção do pararraios, conforme definido no subitem 4.22., estão definidos nos Anexos 7.1., 7.2. e 7.3. desta Especificação.

5.2.5. Máximos Valores de Sobretensões Temporárias - TOV

A sobretensão temporária (1s) (TOV) da rede que o pararraios deve suportar é definida para todas as classes de tensão pela fórmula: TOV1s = 1,32 x MCOV.

5.2.6. Máximo Comprimento do Condutor de Alta Tensão entre o Pararraios e o Equipamento Protegido

O pararraios deve ser instalado o mais próximo possível do equipamento a ser protegido.

No caso de transformadores de distribuição, quando houver o suporte pararraios no tanque, o pararraios deve ser fixado no suporte por meio de parafusos e arruelas. Só será admitida a instalação do pararraios na cruzeta nos seguintes casos:

a) quando o transformador não possuir suporte para pararraios;

b) quando houver intervenções de manutenção, onde o pararraios já se encontrar instalado.

5.2.7. Requisitos Dimensionais

As dimensões dos pararraios devem estar de acordo com os requisitos dos Anexos 7.2. e 7.3. desta Especificação.

5.2.8. Aspectos Construtivos dos Pararraios de Distribuição

Os pararraios de distribuição devem ser providos de desligador automático que atendam ao exigido no ensaio de tipo previsto no inciso 5.3.2. desta Especificação.

O suporte do pararraios deve suportar, sem sofrer ruptura ou trincas, um esforço equivalente a 10 vezes o peso total do pararraios.

Os terminais devem ser em liga de cobre estanhado, ou aço inoxidável, ou liga de alumínio, compatíveis para ligações de condutores de cobre ou de alumínio, de bitolas 16 $mm^2$ a 35 $mm^2$.

5.2.9. Aspectos Construtivos dos Pararraios Tipo Estação - Subestações

5.2.9.1. Terminais

Independentemente do tipo do terminal do pararraios, deverá ser incluído no fornecimento, um conector com os respectivos parafusos, para ser montado no terminal e que permita a conexão dos cabos de alumínio, nas seguintes bitolas:

a) pararraios de 120kV - 4/0 a 636 MCM (ACSR);

b) pararraios de 60 e 30 kV - 4/0 AWG a 477 MCM (ACSR);

c) pararraios de 21 e 12 kV - 4/0 AWG a 477 MCM (ACSR).

Os terminais de terra dos pararraios deverão ser do tipo pressão para cabo de cobre com bitola de 1/0 a 4/0 AWG.

Somente quando explicitamente solicitado pela Celesc Distribuição os pararraios deverão ser fornecidos com contador de operações.

5.2.9.2. Dispositivos de Fixação

Os pararraios deverão ser fornecidos com os dispositivos adequados para permitir sua fixação a capitéis metálicos ou de concreto, fixados sobre bases metálicas ou postes de concreto armado, respectivamente, incluindo parafusos, porcas, arruelas ou chapas de ferro galvanizado.

5.2.9.3. Protetor contra Sobrepressões

Quando necessário, os pararraios deverão possuir dispositivo de alívio de sobrepressões internas.

5.2.10. Invólucro Polimérico

5.2.10.1. Características Construtivas

O invólucro dos pararraios deve ser em material polimérico, adequado para instalação externa, devendo nesse caso atender os requisitos aplicáveis ao revestimento polimérico previstos da NBR 15232.

O revestimento polimérico dos isoladores deve ser constituído de material de boa qualidade. Serão aceitos apenas compostos de borracha de silicone, na cor cinza. Não serão aceitos, sob hipótese alguma, revestimento com borrachas de EPDM e/ou EPDM misturada com óleo de silicone.

O material polimérico utilizado deve atender ao ensaio de resistência ao trilhamento elétrico (plano inclinado), que deve ser realizado conforme NBR 10296, pelo método 2, critério A, e a tensão de trilhamento deve ser igual ou superior a 2,75kV.

O processo de revestimento do pararraios com silicone deve garantir a vedação, evitando a penetração de líquidos no núcleo e a degradação do pararraios.

O revestimento dever ser homogêneo, impermeável e resistente aos fenômenos de trilhamento, arvorejamento, erosão, fissuras, rachaduras e esfarelamento.
O revestimento deve ser resistente ao manuseio para evitar danos durante a instalação e deverá suportar lavagens sob pressão nas linhas de distribuição energizadas, de acordo com a Norma IEEE Std. 957/1995 “Guide for cleaning insulators”.

5.2.10.2. Características Dielétricas

Uma vez que o invólucro do pararraios, dentro de um projeto de coordenação do isolamento, é a parte melhor protegida, os valores de tensões suportáveis dos invólucros devem estar, preferencialmente, de acordo com o descrito abaixo. Os pararraios para uso externo devem ser ensaiados sob chuva. Alternativamente, em comum acordo entre o fabricante e o comprador, podem ser aceitos valores superiores aos preferenciais, respeitando-se, no entanto, os limites publicados na NBR 6939.

a) tensão suportável de impulso atmosférico - a tensão de ensaio deve ser igual ao nível de proteção do pararraios a impulso atmosférico (ver subitem 4.22.), multiplicado pelo fator 1,30;

Notas:

1. Caso a distância de arco a seco ou a soma das distâncias de arcos parciais seja superior ao valor da tensão de ensaio, dividido por 500 kV/m este ensaio não é necessário.

2. O fator 1,30 cobre as variações das condições atmosféricas e correntes de descarga superiores à corrente nominal.

b) tensão suportável nominal de frequência industrial de curta duração - este ensaio é aplicável a pararraios instalados em sistemas com tensões máximas inferiores a 245 kV.

Notas:

1. Para pararraios de corrente de descarga nominal de 10 kA - o valor de crista da tensão de frequência industrial, dividido por $\sqrt{2}$, utilizado no ensaio deve ser igual ao nível de proteção do pararraios a impulso de manobra (ver subitem 4.22.), multiplicado pelo fator 0,75.

2. Os fatores 0,62 e 0,75 são iguais aos valores recomendados na IEC 60099.4 - 0,88 e 1,06, divididos por $\sqrt{2}$, respectivamente.

5.2.11. Partes Metálicas

As partes ferrosas, externas aos pararraios, exceto as em aço inoxidável, devem ser zincadas de acordo com a Norma NBR 6323, mas com espessura mínima de 86 µm e média maior que 100 µm.

As partes em liga de cobre devem ser estanhadas com espessura de camada de estanho mínima de 8 µm individualmente e 12 µm na média das amostras, conforme Norma NBR 5370.

## 5.3. Inspeção e Ensaios

### 5.3.1. Generalidades

Quando não mencionado, os ensaios devem ser realizados de acordo com a última revisão da Norma IEC 60099-4.

A inspeção, por ocasião do recebimento, consiste de inspeção visual, verificação dimensional e realização dos ensaios de recebimento. Essa deve ser realizada nas instalações do fabricante, salvo acordo contrário.

A inspeção visual e verificação dimensional devem ser realizadas de acordo com os dados indicados na documentação do fabricante relativa ao fornecimento.

O fabricante deve proporcionar ao inspetor/representante do comprador, os meios necessários para esse certificar-se de que o material está de acordo com esta Especificação.

Todos os pararraios pertencentes a lotes aceitos, que tenham sido rejeitados durante os ensaios, devem ser substituídos pelo fabricante por unidades novas.

A dispensa de execução de qualquer ensaio e a aceitação do lote não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o pararraios de acordo com esta Especificação.

### 5.3.2. Ensaios de Tipo

Conjunto dos ensaios realizados após o desenvolvimento de um novo projeto de pararraios, de modo a determinar o seu desempenho e demonstrar conformidade com esta Especificação. Para a descrição detalhada destes ensaios, reportar-se à IEC 60099-4 ou norma brasileira equivalente, exceto quando indicado. Os seguintes ensaios de tipo devem ser realizados conforme definido na Tabela 1 do Anexo 7.1. desta Especificação:

a) ensaio de medição da tensão de referência;

b) ensaios de tensão suportável no invólucro:

- ensaio de tensão suportável a impulso atmosférico;

- ensaio de tensão suportável à frequência industrial.

c) ensaios de tensão residual:

- ensaio de tensão residual a impulso de corrente íngreme;
- ensaio de tensão residual a impulso atmosférico;
- ensaio de tensão residual a impulso de corrente de manobra.

d) ensaios de corrente suportável de impulso de longa duração:

- ensaio de descarga de linhas de transmissão em pararraios de 10 kA;

e) ensaio de ciclo de operação:

- ensaio de ciclo de operação para impulso de corrente elevada;
- ensaio de ciclo de operação com descarga de linhas de transmissão.

f) característica da tensão suportável de frequência industrial em função do tempo;

g) ensaios do desligador automático;

h) ensaios de curto-circuito;

i) ensaio de estanqueidade;

j) ensaio de envelhecimento sob tensão de operação, simulando condições ambientais;

k) ensaio de descargas parciais;

l) ensaio de tensão de radiointerferência;

m) ensaios de suportabilidade às agressões do ambiente;

n) ensaio do revestimento polimérico (NBR 10296), resistência ao trilhamento elétrico.

5.3.2.1. Formação dos Corpos-de-prova para os Ensaios de Tipo

O número de corpos-de-prova para cada ensaio de tipo deve estar de acordo com a IEC-60099-4.

5.3.3. Ensaio de Rotina

Conjunto dos ensaios realizados com o objetivo de verificar as características mínimas de qualidade e uniformidade de produção em conformidade com o projeto. Para a descrição detalhada desses ensaios, reportar-se à IEC 60099-4. Os ensaios de rotina são os seguintes, conforme definido na Tabela 1do Anexo 7.1. desta Especificação:

a) ensaio de medição da tensão de referência;

b) ensaio de tensão residual, caso não tenha sido efetuado unitariamente nos resistores;

c) ensaio de medição de descargas parciais em pararraios classe estação;

d) ensaio de estanqueidade.

5.3.3.1. Formação dos Corpos-de-prova para os Ensaios de Rotina

Estes ensaios devem ser realizados em cada unidade de pararraios ou no pararraios completo.

A formação dos corpos-de-prova para os ensaios de rotina devem ser realizados em cada unidade de pararraios ou no pararraios completo.

5.3.4. Ensaios de Recebimento

Conjunto dos ensaios realizados na presença do comprador ou seu representante, com o objetivo de verificar a conformidade dos resultados obtidos com os valores garantidos pelo fabricante. Para a descrição detalhada desses ensaios, reportar-se à IEC 60099-4.

Conforme definido na Tabela 1, do Anexo 7.1., os ensaios de recebimento são os seguintes:

a) verificação visual e dimensional;

b) ensaio de tensão residual:

c) ensaio de medição de tensão de referência;

d) ensaio de medição de descargas parciais;

e) ensaio de estanqueidade, quando aplicável;

f) ensaio de verificação do torque de instalação nos terminais dos pararraios, quando aplicável;

g) ensaio de verificação da espessura da camada de zinco, de acordo com a NBR 8158;

h) ensaio de verificação da espessura da camada de estanho, de acordo com a ASTM - B 545.

5.3.4.1. Formação dos Corpos-de-prova para os Ensaios de Recebimento

Estes ensaios devem ser realizados em unidade de pararraios ou pararraios completo, em corpos-de-prova definidos de acordo com o seguinte:

a) pararraios de corrente de descarga nominal de 10 kA classe de descarga de linha 1 - conforme a Tabela 7 do Anexo 7.1., sendo que a passagem a outros regimes de inspeção deve ser feita de acordo com a Norma NBR 5426;

b) pararraios de corrente de descarga nominal de 10 kA, classes 2 - número inteiro igual ou imediatamente superior à raiz cúbica da quantidade contida em cada lote de entrega.

5.3.5. Relatórios de Ensaios

5.3.5.1. Relatórios de Ensaios de Tipo

Os relatórios de ensaios de tipo devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

a) identificação completa do pararraios, conforme o inciso 5.1.2. desta Especificação;

b) desenhos de corte com dimensões dos componentes necessários à perfeita identificação do pararraios completo e/ou da sua seção;

c) dimensões físicas e suas tolerâncias, quantidade e massa dos resistores não lineares;

d) número de unidades ensaiadas;

e) relação de ensaios efetuados;

f) memória dos cálculos efetuados;

g) todos os resultados obtidos;

h) identificação do laboratório de ensaios;

i) data de início e de término de cada ensaio;

j) nome legível e assinatura do responsável pelo ensaio;

k) data de emissão do relatório.

5.3.5.2. Relatórios de Ensaios de Recebimento

Além das informações contidas nos relatórios de ensaios de tipo, à exceção das alíneas b e c, devem ser acrescidas as seguintes:

a) quantidade de pararraios do lote;

b) número do pedido de compra;

c) nome legível e assinatura do inspetor do comprador.

5.3.6. Aceitação e Rejeição

5.3.6.1. Aceitação

O lote inspecionado é aceito se:

a) nos pararraios de corrente de descarga nominal de 10 kA classe de descarga de linhas 1, os resultados da inspeção estiverem de acordo com os critérios de aceitação da Tabela 7 do Anexo 7.1. desta Especificação;

b) nos pararraios de corrente de descarga nominal de 10 kA, classe 2, toda a amostragem for aprovada na inspeção;

c) os resultados dos ensaios de recebimento estiverem compatíveis com os correspondentes resultados dos ensaios de tipo e com os valores garantidos pelo fabricante na documentação relativa ao fornecimento.

5.3.6.2. Rejeição

Em um lote rejeitado no recebimento, assiste ao fabricante o direito de ensaiar por si próprio e individualmente todos os pararraios, eliminando os defeituosos, e apresentar os demais para novos ensaios de recebimento em presença do cliente. Neste caso, a nova amostragem fica a critério do comprador, para confirmar os resultados dos relatórios dos ensaios feitos pelo próprio fabricante.

5.3.7. Características dos Ensaios

5.3.7.1. Suportabilidade do Pararraios Frente a Correntes de Impulso

Para impulsos de alta corrente de curta duração, com forma de onda 4/10 µs, os pararraios devem atender o especificado na Tabela 5 do Anexo 7.1. desta Especificação.

Referente à capacidade de descarga de linhas de transmissão, os pararraios de 10 kA devem ser capazes de descarregar linhas de transmissão com características definidas na Tabela 2, e ensaiados de acordo com a IEC 60099-4.

5.3.7.2. Ciclo de Operação

Os pararraios devem ser ensaiados e avaliados conforme IEC 60099-4, observando a sua

classe de descarga de linha.

5.3.7.3. Alívio de Sobrepressão e Suportabilidade a Correntes de Falta

Os pararraios poliméricos com espaço interno de ar devem ter capacidade de alívio de sobrepressão, proveniente dos efeitos de correntes de valor elevado, selecionados dos valores eficazes padronizados na Tabela 6 do Anexo 7.1. desta Especificação.
Essas correntes devem escoar pelo pararraios durante o ensaio por um tempo não inferior a 0,2 s. Esses pararraios devem ter também capacidade de alívio de sobrepressão proveniente dos efeitos de uma corrente reduzida, conforme mostra a Tabela 6 do Anexo 7.1.

Durante o ensaio essa corrente deve escoar pelo pararraios até a atuação do dispositivo de alívio.

Os pararraios poliméricos sem espaço interno de ar, por não possuírem dispositivos de alívio de sobrepressão, devem ser submetidos a ensaios que demonstrem a sua habilidade de suportar correntes de falta sem a ocorrência de fragmentação violenta do invólucro e, sob condições especificadas, auto extinguir qualquer chama causada pelo arco elétrico. Esses pararraios devem atender os requisitos da Tabela 6 do Anexo 7.1. desta Especificação.

5.3.7.4. Descargas Parciais

O valor limite de descargas parciais, quando medido a 1,05 vezes a tensão de operação contínua do pararraios ou unidade, não deve ser superior a 10 pC.

5.3.7.5. Tensões de Radiointerferência e Tensão de Ionização Interna

Esse ensaio aplica-se a pararraios com tensão nominal maior ou igual a 77 kV.

As tensões limites de radiointerferência e de ionização interna, quando medidas a 1,05 vezes a tensão de operação contínua do pararraios e na faixa de 500 kHz a 2000 KHz, referida a 300 Ω, não devem ser superiores a 2500 μV e 250 μV, respectivamente.

5.3.7.6. Torque de Instalação

Esse ensaio é aplicável somente aos pararraios 10 kA classe de descarga de linha 1 aplicáveis a redes de distribuição, os quais devem suportar um torque mínimo de ensaio de 2,4 daN.m.

5.3.7.7. Estanqueidade

O pararraios deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, de acordo com a IEC 60099-4.

5.3.7.8. Desligador Automático

Os pararraios de distribuição padronizados no Anexo 7.3. devem possuir desligador automático para sua desconexão da rede em caso de falha do pararraios.

O desligador deve ser projetado de forma a possibilitar que seja visível do chão que o pararraios está desligado do sistema e deve atender ao ensaio específico da IEC 60099-4.

5.3.8. Embalagem e Acondicionamento

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo inspetor da Celesc Distribuição.

A embalagem individual deverá constar de caixas de papelão ou material similar, cada uma delas apresentando todas as informações necessárias à identificação técnica do pararraios nela embalado. Os acessórios e peças necessárias à instalação do pararraios deverão ser acondicionados em embalagens próprias.

Na embalagem coletiva serão acondicionadas as embalagens individuais. Deverão ser construídas com tábuas de 2ª, sem fissuras, e permitir a carga e descarga por empilhadeiras. Cada embalagem coletiva deverá ser devidamente marcada com os nomes do contratado e da Celesc Distribuição, o número e o item da Autorização de Fornecimento, o tipo e a quantidade dos pararraios embalados e indicações para transporte e içamento. Uma embalagem não poderá conter materiais de itens ou Autorização de Fornecimento diferentes.

Os pararraios devem ser embalados para transporte rodoviário, devendo suas embalagens garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. A aprovação do acondicionamento pelo inspetor não eximirá o contratado de fornecer os pararraios em perfeitas condições de operação, nem invalidará nenhuma reclamação feita pela Celesc Distribuição com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências.

O custo da embalagem e do transporte deverá estar, obrigatoriamente, incluído no custo proposto para o fornecimento.

5.3.9. Garantia

O contratado será responsável por qualquer falha ou defeito que venha a ser registrado no período de 24 meses a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, às suas custas.

# 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Esta Especificação tem como referência:

ASTM - B 545 - Standard Specification for electrodeposited coatings of tin

IEC 60099-4 - Surge arresters Part 4 - Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

NBR 5032 - Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada

NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência

NBR 5424 - Guia de aplicação de pararraios de resistor não linear em sistemas de potência - Procedimento

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

NBR 5460 - Sistema elétrico de potência - Terminologia

NBR 5470 - Pararraios de resistor não-linear a Carboneto de Silício (SiC) para sistemas de potência - Terminologia

NBR 6323 - Produtos de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Especificação

NBR 6936 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimento

NBR 6939 - Coordenação do isolamento - Procedimento

NBR 8158 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de

energia elétrica – Especificação

NBR 8186 - Coordenação do isolamento - Guia de aplicação

NBR 15122 - Isoladores bastão compostos poliméricos para tensões acima de 1 000 V

NBR 15232 - Isolador pilar composto de polimérico para tensões acima de 1000 V: definição, método de ensaio e critério de aceitação

## 7. ANEXOS

### 7.1. Tabelas Normativas

### 7.2. Padronização - Pararraios Tipo Estação

### 7.3. Padronização - Pararraios de Distribuição

## 7.1. Tabelas Normativas

Tabela 1 - Ensaios em Pararraios de Resistor não Linear a Óxido Metálico, sem Centelhadores, para Circuitos de Potência de Corrente Alternada

| Ensaios | Distribuição<br>10 KA | Estação<br>10 kA |
|---|---|---|
| ENSAIOS DE TIPO | | |
| 1. Ensaio de medição da tensão de referência | A | A |
| 2. Ensaios de tensão suportável no invólucro<br>a) tensão suportável a impulso atmosférico<br>b) tensão suportável à frequência industrial | <br>A<br>A | <br>A<br>A |
| 3. Ensaios de tensão residual<br>a) tensão residual a impulso de corrente íngreme<br>b) tensão residual a impulso atmosférico<br>c) tensão residual a impulso de corrente de manobra | <br>A<br>A<br>A | <br>A<br>A<br>A |
| 4. Ensaios de corrente suportável de impulso de longa duração<br>a) descarga de linhas de transmissão | <br>A | <br>A |
| 5. Ensaio de ciclo de operação<br>a) para impulso de corrente elevada<br>b) com descarga de linhas de transmissão | <br>A<br>NA | <br>NA<br>A |
| 6. Característica de tensão suportável de frequência industrial em função do tempo | A | A |
| 7. Ensaios de curto-circuito (modo de falha) | A | A |
| 8. Ensaios do desligador automático | A | A |
| 9. Ensaio de medição da tensão de referência | A | A |
| 10. Ensaio de descargas parciais | A | A |
| 11. Ensaio de estanqueidade | A | A |
| 12. Ensaio de tensão de radiointerferência | NA | A[(a)] |
| 13. Ensaio de envelhecimento sob tensão de operação simulando condições ambientais | A | A |
| 14. Ensaios de suportabilidade às agressões do ambiente (ver Nota 2) | A | A |
| 15. Ensaio de resistência ao trilhamento elétrico | A | A |
| ENSAIOS DE ROTINA | | |
| 1. Ensaio de medição da tensão de referência | A | A |
| 2. Ensaios de tensão residual a impulso atmosférico | A | A |
| 3. Ensaio de descargas parciais | NA | A |

| 4. Ensaio de estanqueidade | A | A |
|---|---|---|
| ENSAIOS DE RECEBIMENTO | | |
| 1. Verificação visual e dimensional | A | A |
| 2. Ensaio de medição da tensão de referência | A | A |
| 3. Ensaios de tensão residual a impulso atmosférico | A | A |
| 4. Ensaio de descargas parciais | A | A |
| 5. Ensaio de estanqueidade | NA | A |
| 6. Ensaio de verificação do torque de instalação nos terminais dos pararraios | A | NA |
| 7. Ensaio de verificação da espessura da camada de zinco | A | A |
| 8. Ensaio de verificação da espessura da camada de estanho | A | A |

Nomenclatura:
(a) - Pararraios com tensão nominal igual ou superior a 77 kV
A - Aplicável
NA - Não aplicável

Notas:

1. Usualmente classificam-se os pararraios como:
   Classe estação - Pararraios de 10 kA classe 2;
   Classe distribuição - Pararraios 10 kA classe 1.

2. Esses ensaios demonstram por procedimentos de ensaios acelerados que o mecanismo de vedação e as combinações de partes metálicas expostas de um pararraios não são afetados pelas condições ambientais.

Tabela 2 - Classes de Descargas de Linhas de Transmissão para Pararraios de 10 kA

| Classe do Pararraios (kA) | Classe de Descarga de Linha de Transmissão | Impedância de Surto do Gerador Z (Ω) | Duração Virtual de Crista T (μs) | Tensão de Carga $U_L$ (kV c.c.) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 1 | 4,9 Un | 2000 | 3,2 Un |
| 10 | 2 | 2,4 Un | 2000 | 3,2 Un |

Notas:

1. Un = tensão nominal do corpo-de-prova, em kV (valor eficaz).

2. A ABNT prevê classes de 1 a 5 que correspondem ao aumento da capacidade de descarga de linha de transmissão. A seleção da classe de descarga apropriada deve ser baseada nos requisitos do sistema.

Tabela 3 - Tensões Residuais Máximas para Pararraios de 10 kA

| Tensão Nominal Un (kV eficaz) | 10 kA (kV - crista/Un) | | |
|---|---|---|---|
| | Corrente Íngreme | Corrente Impulso Atmosférico | Corrente Impulso Manobra |
| 3 - 30 | 4,0 | 3,6 | 2,9 |
| 33 - 132 | 3,7 | 3,3 | 2,6 |

Tabela 4 - Corrente de Crista para o Ensaio de Tensão Residual a Impulso de Corrente de Manobra

| Classificação do Pararraios | Corrente de Crista (A) |
|---|---|
| 10 kA classe de descarga de linha 1 e 2 | 125 e 500 |

Tabela 5 - Corrente de Crista para Impulsos de Corrente Elevada com Forma de Onda 4/10 µs

| Classificação do Pararraios (kA) | Corrente de Crista (kA) Forma de Onda 4/10 µs |
|---|---|
| 10 | 100 |

Tabela 6 - Correntes de Curto-circuito Requeridas para o Ensaio de Suportabilidade a Correntes de Falta

| Item | Corrente de Descarga Nominal (kA) | Alta Corrente | | | Baixa Corrente |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Corrente Nominal de Curto-circuito com Duração de 0,2 s (A) | Correntes de Curto-circuito Reduzidas com Duração de 0,2 s (A) | | Corrente de Curto-circuito com Duração de 1s * (A) |
| 1 | 10 | 31.500 | 12.000 | 6.000 | 600 ± 200 |
| 2 | 10 | 20.000 | 12.000 | 6.000 | |
| 3 | 10 | 16.000 | 6.000 | 3.000 | |
| 4 | 10 | 10.000 | 6.000 | 3.000 | |

Notas:

1. Em pararraios já aprovado em uma das correntes nominais da tabela acima, para ser qualificado em uma corrente nominal superior disponível nesta tabela, ele deve ser ensaiado somente para o novo valor nominal. Esse procedimento somente pode ser estendido para até 2 níveis acima da corrente para a qual o pararraios já está aprovado.

2. Para a aprovação de um novo tipo de pararraios em uma corrente nominal superior a disponível nesta tabela, ele deve ser ensaiado na corrente nominal proposta, a 50% e 25% dessa corrente nominal, e na baixa corrente da tabela.

3. Se um pararraios está aprovado para uma das correntes nominais desta tabela, ele é considerado aprovado no ensaio para qualquer valor de corrente nominal inferior.

4. As correntes de curto-circuito requeridas para ensaio do pararraios tipo estação com tensão nominal de 120kV é a especificada no item 1 e para pararraios de 60kV é a especificada no item 2.

5. Os pararraios tipo estação até 30kV devem ser ensaiados com os valores especificados no item 3.

6. Os pararraios utilizados em redes de distribuição (classe 1) devem ser projetados e ensaiados de acordo com o item 4.

Tabela 7 - Planos de Amostragem para os Ensaios de Recebimento em Pararraios de Distribuição 10 kA Classe 1 de Descarga de Linhas

| Ensaios | - Verificação Visual e Dimensional<br>- Verificação do Torque Instalação | | | | - Tensão Residual<br>- Medição de Tensão de Referência<br>- Medição das Descargas Parciais | | | | - Espessura da Camada de Zinco e Estanho | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nível | I | | | | S4 | | | | S3 | | |
| Amostragem | Dupla | | | | Dupla | | | | Simples | | |
| NQA | 4% | | | | 2,5 % | | | | 4% | | |
| Tamanho do lote | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re | Amos-tra | Ac | Re |
| | Sequên-cia | Tama-nho | | | Sequên-cia | Tama-nho | | | | | |
| Até 90 | - | 3 | 0 | 1 | - | 5 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| 91 à 150 | 1ª | 8 | 0 | 2 | - | 5 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| | 2ª | 8 | 1 | 2 | | | | | | | |
| 151 à 280 | 1ª | 8 | 0 | 2 | 1ª | 13 | 0 | 2 | 13 | 1 | 2 |
| | 2ª | 8 | 1 | 2 | 2ª | 13 | 1 | 2 | | | |
| 281 à 500 | 1ª | 13 | 0 | 3 | 1ª | 13 | 0 | 2 | 13 | 1 | 2 |
| | 2ª | 13 | 3 | 4 | 2ª | 13 | 1 | 2 | | | |
| 501 à 1200 | 1ª | 20 | 1 | 4 | 1ª | 13 | 0 | 2 | 13 | 1 | 2 |
| | 2ª | 20 | 4 | 5 | 2ª | 13 | 1 | 2 | | | |
| 1201 à 3200 | 1ª | 32 | 2 | 5 | 1ª | 20 | 0 | 3 | 13 | 1 | 2 |
| | 2ª | 32 | 6 | 7 | 2ª | 20 | 3 | 4 | | | |
| 3201 à 10000 | 1ª | 50 | 3 | 7 | 1ª | 20 | 0 | 3 | 20 | 2 | 3 |
| | 2ª | 50 | 8 | 9 | 2ª | 20 | 3 | 4 | | | |
| 10001 à 35000 | 1ª | 80 | 5 | 9 | 1ª | 32 | 1 | 4 | 20 | 2 | 3 |
| | 2ª | 80 | 12 | 13 | 2ª | 32 | 4 | 5 | | | |

Notas:

1. Regime Normal.
2. Ac - Aceitação: número de pararraios defeituosos que ainda permite aceitar o lote.
   Re - Rejeição: número de pararraios defeituosos que implica na rejeição do lote.
3. Se a amostra requerida for igual ou maior que o número de unidades de produto constituintes do lote, efetuar inspeção em 100% das unidades.
4. Para amostragem dupla o procedimento é o seguinte: é ensaiado um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra, obtida nesta tabela. Se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluído estes valores), deve ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas após ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

7.2. Padronização - Pararraios Tipo Estação

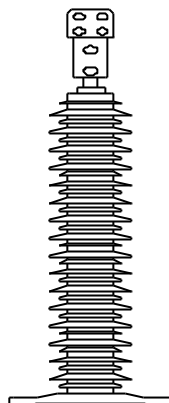



Tabela 1 - Características dos Pararraios Tipo Estação

| Item | Tensão Nominal (kV) | Tensão Suportável no Invólucro Freq. Industrial sob Chuva 1 min. (kV) | Tensão Residual Máxima 10kA (kV de pico) | | Código Celesc Distribuição |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Corrente Íngreme | Corrente de Impulso Atmosférico | |
| 1 | 12 | 34 | 48 | 43,2 | 13864 |
| 2 | 21 | 50 | 84 | 75,6 | 7634 |
| 3 | 30 | 70 | 120 | 108 | 7637 |
| 4 | 60 | 170 | 222 | 198 | 7642 |
| 5 | 120 | 330 | 444 | 396 | 7645 |

Tabela 2 - Características dos Pararraios Tipo Estação

| Item | Tensão Nominal (kV) | Máxima Tensão de Operação Contínua (kV) | Corrente de Descarga Nominal (kA) | Corrente Suportável de Impulso de Curta Duração (kA) | Código Celesc Distribuição |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 9,6 | 10 | 100 | 13864 |
| 2 | 21 | 16,8 | 10 | 100 | 7634 |
| 3 | 30 | 24,0 | 10 | 100 | 7637 |
| 4 | 60 | 48,0 | 10 | 100 | 7642 |
| 5 | 120 | 96,0 | 10 | 100 | 7645 |

Nota:

O desenho mostrado é orientativo.

## 7.3. Padronização - Pararraios de Distribuição

Dimensões em milímetros

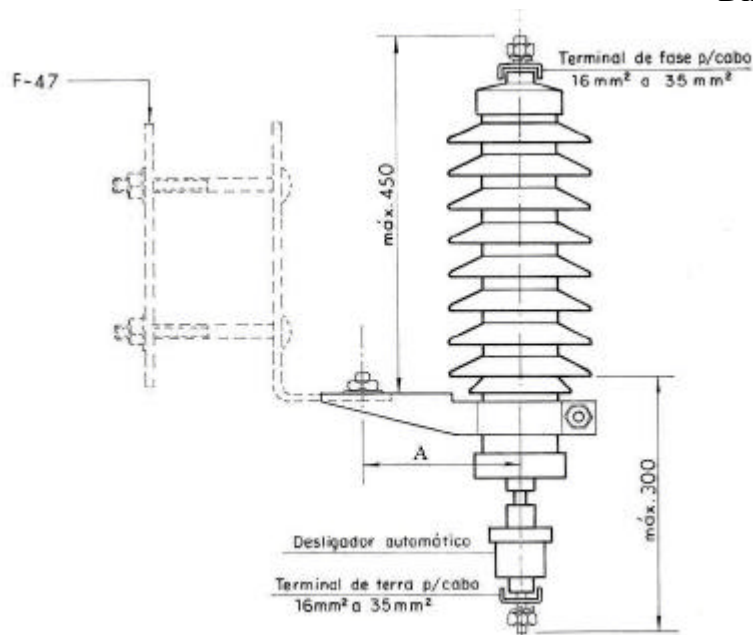



Figura 1 - Pararraios de Distribuição

Tabela 1 - Características dos Pararraios de Distribuição

| Item | Tensão Nominal (kV) | Dimensões | Tensão Suportável no Invólucro | Tensão Residual Máxima 10 kA (kV de pico) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A mínimo (mm) | Freq. Industrial sob Chuva 1 min. (kV) | Corrente Íngreme | Corrente de Impulso Atmosférico |
| 1 | 12 | 110 | 34 | 48 | 43,2 |
| 2 | 21 | 130 | 50 | 84 | 75,6 |
| 3 | 30 | 130 | 70 | 120 | 108 |

Tabela 2 - Características dos Pararraios de Distribuição

| Item | Tensão Nominal (kV) | Máxima Tensão de Operação Contínua (kV) | Corrente de Descarga Nominal (kA) | Corrente Suportável de Impulso de Curta Duração (kA) | Código Celesc Distribuição |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 9,6 | 10 | 100 | 13486 |
| 2 | 21 | 16,8 | 10 | 100 | 7626 |
| 3 | 30 | 24,0 | 10 | 100 | 13861 |

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| REP-A-89-001 | Relés Multifunção Microprocessados aplicados em subestações | 1/23 |

## 1. FINALIDADE

Definir as características funcionais, elétricas e mecânicas para o projeto e fornecimento de relés multifunção microprocessados para serem instalados nas subestações da CELESC Distribuição S.A., doravante denominada simplesmente CELESC D.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às áreas usuárias da CELESC D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

O equipamento abrangido por este fornecimento deverá observar em seu projeto, materiais e ensaios e na sua construção, as normas técnicas aplicáveis da ABNT, nas suas últimas revisões, e as normas afins da ANSI, IEC, e NEMA, reconhecidas internacionalmente.

O uso de outras normas, reconhecidas, que assegurem qualidade igual ou superior às acima mencionadas, será permitido desde que o Proponente inclua em sua proposta cópias do original ou de tradução das mesmas. A CELESC, entretanto, está livre para rejeitar as normas alternativas oferecidas. Em caso de dúvidas ou contradições terá prioridade esta Especificação, em seguida as normas da ABNT, após as normas ANSI, IEC e NEMA e, finalmente, as normas apresentadas pelo Proponente, se aceitas pela CELESC.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta especificação, devem ser adotadas as definições da ABNT, ANSI, IEC e NEMA.

# 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

## 5.1. Características gerais

O proponente deverá apresentar, para cada item do processo de licitação, as informações relacionadas no Anexo 7.1. O não cumprimento desta exigência é motivo para desclassificação da proposta.

No caso de existirem divergências no fornecimento proposto em relação a esta especificação, o proponente deve apresentar em sua proposta a relação das mesmas em seção específica da proposta, de forma clara e com as justificativas cabíveis, sempre se referindo aos itens desta especificação técnica. Divergências desta especificação podem ser aceitas, desde que representem uma melhoria frente ao especificado e sejam aprovadas durante o processo de análise das propostas.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

O fabricante é responsável por todos os componentes do relé e acessórios fornecidos, devendo garantir a qualidade de todo o conjunto, mesmo que alguns componentes sejam fabricados por terceiros.

### 5.1.1. Fornecimentos Anteriores

Não serão aceitos protótipos, nem mesmo quaisquer equipamentos que não sejam de linha normal de produção do Proponente. Deverá ser apresentada junto com a proposta uma relação de fornecimento já efetuados de equipamentos idênticos aos propostos à concessionárias, com as quantidades fornecidas e as datas dos fornecimentos. À CELESC D será facultado o direito de consultar a qualquer uma daquelas concessionárias a respeito de detalhes técnicos ou de desempenho do produto, sem necessidade de prévio consentimento do fabricante.

### 5.1.2. Unidades de Medida e Idiomas

As unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais. Quaisquer valores indicados, por conveniência, em qualquer outro sistema de medidas, deverão ser também expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades. Para todas as instruções técnicas, bem como os dizeres dos desenhos definitivos e relatórios dos ensaios, emitidos pelo Contratado, serão sempre redigidos no idioma português, conforme usado no Brasil. Serão aceitos em português, espanhol ou inglês a correspondência, artigos, publicações e catálogos.

5.1.3. Manuais de Instrução

O Proponente deverá fornecer 03 (três) vias dos manuais de instruções para todas as fases de instalação, operação e ajustes do equipamento e de seus componentes. A CELESC D poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Proponente a fornecê-las a contento.

A CELESC D poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Proponente a fornecê-las a contento.

5.1.4. Condições de Serviço

Os relés abrangidos por esta Especificação deverão ser adequados para operar em altitude de 0 a 1.000 metros acima do nível do mar, em clima temperado com temperatura ambiente variando entre -10 ºC e 75 ºC, com média diária de 30 ºC e umidade até 100%. O Proponente deverá indicar, obrigatoriamente, qualquer eventual alteração nas características nominais ou condições de ajustes, decorrente da operação do equipamento a uma altitude de até 1.300 metros acima do nível do mar.

5.1.5. Ferramentas e Instrumentos Especiais e Peças Sobressalentes

Caso sejam necessários ferramentas ou instrumentos especiais para sua montagem ou manutenção do equipamento, o Proponente deverá fornecer, incluindo e relacionando-os claramente em sua proposta, apresentando seus códigos, se existirem, descrição e preços unitários. A CELESC D reserva-se o direito de adquirir ou não as ferramentas/instrumentos recomendadas. A não informação a respeito da necessidade dessas ferramentas/instrumentos será considerada como declaração formal do Proponente de que as mesmas são desnecessárias. Os custos referentes a aquisição das ferramentas/instrumentos especiais será considerada no julgamento das propostas.

5.1.6. Treinamento

O Proponente deve incluir nos preços apresentados em sua proposta, a realização de treinamentos sobre os relés que está propondo. Para tanto, deverá apresentar em item específico de sua proposta, um programa detalhado do treinamento, incluindo o cronograma previsto, abrangendo itens relativos à engenharia, montagem, operação e manutenção dos relés.

A CELESC D reserva-se o direito de avaliar, sugerir alterações e aprovar o programa de treinamento tanto no seu conteúdo como na sua extensão e nas datas sugeridas para realização.

Para efeito de elaboração do programa de treinamento, o mesmo deve ser considerado desenvolvido em uma única etapa, para uma clientela de até 20 (vinte) treinandos, engenheiros e técnicos de nível médio, e realizado na Administração Central da CELESC D em Florianópolis, antes da entrega dos equipamentos.

O Contratado será responsável por todos os custos para a realização do treinamento no que se refere aos materiais didáticos, equipamentos necessários e todas as despesas relativas ao(s) responsável(is) pelo treinamento. Para a realização do treinamento a CELESC D poderá colocar a disposição dos instrutores recursos audiovisuais básicos.

O fornecedor deverá disponibilizar relés idênticos ou semelhantes ao fornecimento durante o treinamento.

5.1.7. Extensão do Fornecimento

a) Os relés multifunção microprocessados relacionados nos Anexos 7.2, completos com todos os acessórios, ensaiados e prontos para entrar em serviço, e na(s) quantidade(s) definidas no Pedido de Compra;

b) As peças sobressalentes, ferramentas especiais, acessórios e softwares relacionados para atendimento ao Pedido de Compra;

c) Treinamentos;

d) Os Ensaios de Tipo solicitados no Pedido de Compra e os de Rotina previstos nas normas indicadas e nestas especificações;

e) O acondicionamento e transporte de todos os relés multifunção microprocessados, peças sobressalentes, acessórios, citados anteriormente, até o local definido pela CELESC D.

f) Os desenhos, manuais de instruções e informações técnicas.

Não estão incluídos no fornecimento:

a) A instalação relés multifunção microprocessados;

b) As interligações com outros equipamentos não incluídos nesta especificação.

5.2. Características construtivas

A presente Especificação apresenta as características dos relés de forma geral. O Proponente deverá oferecer equipamentos de sua linha de produtos, desde que seja equivalente ou melhor que o especificado. Os relés oferecidos deverão ser detalhadamente descritos, de modo a permitir à CELESC D julgar as suas adequações às aplicações previstas.

Os terminais de ligação deverão estar colocados na parte posterior dos mesmos. As conexões de corrente deverão permitir a utilização de terminais tipo olhal.

Os equipamentos deverão ser projetados para ligação em corrente contínua 125 V, devendo operar satisfatoriamente entre 80 e 150 V no mínimo.

Os relés deverão ser conectados a TC's com corrente secundária nominal de 5 A e/ou TP's com tensão secundária nominal de 115 V, 60 Hz, e deverão ter capacidade para suportar os efeitos térmicos de uma corrente de até 200 A durante 1 segundo.

Os relés serão montados em painéis de comando feitos com chapas de aço de 1/8" a 1/4" de espessura.

Um aspecto crítico com relação à implantação de sistemas digitais em um ambiente de subestação de alta tensão é a hostilidade eletromagnética deste ambiente. Como princípio geral de imunização e surtos e interferências, deverão ser empregadas, pelo Contratado, todas as medidas de preservação, técnica e economicamente viáveis. Deverão constar da Proposta todas as medidas necessárias que serão tomadas para atender necessidades de imunização contra surtos e interferências. Ensaios específicos para comprovação dos níveis de imunização contra surtos e interferências serão exigidos, conforme Normas pertinentes.

5.3. Inspeção e ensaios

O equipamento deverá ser submetido à inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do Inspetor da CELESC D, de acordo com esta Especificação e com as normas recomendadas. A CELESC D se reserva o direito de inspecionar e ensaiar o equipamento abrangido por esta Especificação, no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o Contratado deverá enviar um cronograma detalhado de fabricação e serem propiciadas todas as facilidades quanto ao livre acesso às dependências onde está sendo fabricado o equipamento em questão, laboratórios, local de embalagem, etc, bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

O Contratado deverá enviar a CELESC D dentro de 15 (quinze) dias após o recebimento do Contrato ou Pedido de Compra, três vias dos modelos dos formulários a serem preenchidos durante os ensaios, e que, após examinados, serão aprovados ou devolvidos com as

modificações julgadas necessárias. Logo após os ensaios será entregue ao Inspetor cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricado pelo Contratado e pelo inspetor. Qualquer alteração eventual deverá ser comunicada a CELESC D.

O Contratado deverá informar formalmente a CELESC D, com a antecedência estipulada no Edital, sobre as datas em que os equipamentos estarão disponíveis para inspeção e ensaios.

As despesas com materiais de laboratório e pessoal para execução dos ensaios de recebimento correrão por conta do Contratado.

A aceitação do equipamento pela CELESC D, ou seu representante, com base nos ensaios ou relatórios que os substituam, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato e com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CELESC D venha a fazer, baseado na eventual existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtudes de falhas constatadas através de inspeção e ensaio, ou de discordância com a Autorização de Fornecimento, Contrato ou com esta Especificação não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega prometida. Se, na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega pelo Contratado, na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, à CELESC D reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

5.3.1. Relatório dos Ensaios

Deverá ser apresentado um relatório completo, em 03 (três) vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregados) necessárias à sua perfeita compreensão. Este relatório deverá indicar os nomes CELESC D e do Contratado e os resultados dos ensaios, o número de unidades e identificação do relé ensaiado.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios e por um funcionário categorizado do Contratado e pelo Inspetor da CELESC D. Depois de examinado o relatório, uma das cópias será devolvida ao Contratado, aprovando ou não o equipamento.

No caso da CELESC D dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, o Contratado apresentará, além do referido relatório com os requisitos exigidos normalmente, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou através de um certificado devidamente assinado por um funcionário categorizado e responsável do Contratado. Em qualquer dos casos, o Contratado apresentará um certificado, atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos destas

especificações e conforme as modificações ou acréscimos apresentados nas características específicas.

5.3.2. Ensaios de Tipo

O Contratado deverá apresentar uma relação dos ensaios a serem realizados, bem como das normas que os determinam. A CELESC D reserva-se o direito de exigir a realização de outros ensaios que julgue necessário.

A realização destes ensaios, com ônus para o Contratado, poderá ser dispensada, caso sejam apresentados pelo Proponente relatórios completos e autenticados dos ensaios de tipo realizados para o equipamento proposto por laboratório reconhecido pelo setor elétrico brasileiro, com todas as informações necessárias à uma perfeita compreensão dos mesmos. Estes relatórios deverão ser aprovados pela CELESC D.

5.3.3. Ensaios de Campo

Assim que possível, após a montagem dos equipamentos e da proteção no campo, serão efetuados ensaios funcionais sob as condições reais de operação. Estes ensaios serão efetuados às expensas da CELESC D e, se necessário, na presença de representante autorizado pelo fornecedor.

5.4. Acondicionamento e expedição

A embalagem e preparação para embarque também estarão sujeitas a aprovação pelo inspetor da CELESC D.

Os equipamentos devem ser embalados individualmente, de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. O sistema de embarque deverá ser tal que proteja todo o equipamento contra quebras, danos e perdas, desde a sua saída da fábrica até o momento de sua chegada ao local de destino.

A embalagem será considerada satisfatória se o equipamento encontrar-se em perfeito estado na sua chegada ao destino.

Cada volume deverá apresentar informações a respeito do número de peças que contém, o tipo de equipamento, e o nome do Contratado, a fim de facilitar a conferência do equipamento. Marcações adicionais necessárias, para facilidade de importação do equipamento a ser transportado desde o exterior, deverão ser indicadas na encomenda ou em correspondência separada.

Deverá ser fornecida pelo Contratado uma lista, onde estejam relacionados todos os materiais ou equipamentos e acessórios, contidos em cada volume de modo a facilitar a conferência do mesmo.

## 5.5. Aprovação e liberação do equipamento

Após a obtenção dos resultados satisfatórios na inspeção e nos ensaios e uma vez aprovado o acondicionamento, o Inspetor emitirá um Boletim de Inspeção de Materiais, liberando o equipamento para o embarque.

# 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

## 6.1. Garantia

O Proponente deverá indicar claramente em sua proposta o prazo de garantia e no que consiste a mesma. O prazo mínimo de garantia aceito pela CELESC D é de 60 (sessenta) meses a contar da data de aceitação no local de entrega. O Contratado deverá, se necessário, substituir o material defeituoso às suas custas.

O contratado deverá se comprometer a fornecer, durante 10 (dez) anos, a contar da data da entrega, e dentro do prazo máximo de 02 (dois) meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária.

# 7. ANEXOS

## 7.1 Roteiro de Proposta

## 7.2 Características Específicas e Padronização

## 7.1. Roteiro de Proposta

Processo de Licitação Nº:......................................................

Item da Licitação Nº:............................................................

Proponente:..........................................................................

Fabricante do Equipamento:..................................................

Modelo ou Código do Equipamento:......................................

Listagem de Acessórios (se aplicável):....................................

Manuais do Equipamento:.....................................................

## 7.2. Características Específicas e Padronização

### 7.2.1. Código Celesc D: 20845 – Proteção para Transformadores de dois enrolamentos

Requisitos Específicos para esta aquisição

Relé digital para proteção de transformadores de dois enrolamentos com as seguintes funções mínimas:

Elemento Diferencial (87)
- Trifásico;
- Com sinalização ótica (no painel frontal) de operação por fase;
- Com possibilidade de ser conectado em transformadores com qualquer tipo de ligação, sem necessidade de TC auxiliares;
- Para proteção de transformadores de dois (2) enrolamentos;
- Com Bloqueio ou Restrição de Harmônicos de 2ª e 4ª ordem: 5 a 50% e bloqueio por componente DC;
- Com possibilidade de inserção de filtros de sequência zero para os dois enrolamentos;
- Freqüência Nominal: 60 Hz;
- Curvas de Sensibilidade (Slope): 5% a 60%;
- Mínima corrente de operação: 0,1 a 0.8 x tap.

Elemento de Falta Restrita a Terra (87G)
- Deve possuir, no mínimo, uma unidade.
- Corrente residual mínima de operação 0,5A;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Sinalização ótica (no painel frontal) para atuação dos elementos.

Elemento de Sobrecorrente de Fase (50/51)
- Trifásico para AT e BT;
- Com possibilidade de operação por seqüência positiva e/ou negativa;
- Curvas: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,5 - 16 A;
- Escala do elemento instantâneo: 1 - 80 A;
- Sinalizações óticas (no painel frontal) para o elemento instantâneo e temporizado.

Elemento de Sobrecorrente de Neutro (50/51 N)
- Deve possuir, no mínimo, uma unidade;
- Deve possibilitar a realização desta função tanto para correntes residuais (calculadas) quanto para correntes medidas (oriundas de TC externo ou de bucha);
- Curvas: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,5 - 16 A;
- Escala do elemento instantâneo: 1 - 80 A;
- Sinalização ótica (no painel frontal) para os elementos instantâneo e temporizado.

Freqüência (81)

- Ajuste de freqüência independente por estágio: 45Hz a 65Hz, com incremento de 0,1 Hz;
- Unidade de atuação por freqüência: Freqüência Absoluta;
- Número mínimo de canais: 4 canais independentes;
- Bloqueio por tensão: Ajustável entre 50% e 90% de Vn;
- Temporização independente por estágio: 0,00 a 800ms;
- Classe de exatidão de freqüência absoluta: Melhor que 0,03Hz.

Funções de Medição
- Para todos os enrolamentos: correntes de fase (IA, IB, IC), módulo e ângulo e correntes de seqüência (I1, I2, I0);
- Para um dos enrolamentos: tensões de fase (VA,VB,VC), módulo e ângulo;
- Potência ativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Potência reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Freqüência.

Estas funções devem possuir ajustes independentes e devem estar contidas em um único relé.

Requisitos Gerais:

a) Deve possuir no mínimo 3 (três) grupos de ajustes.
b) Montagem embutida, conexão traseira
c) Para a função de oscilografia, o relé deverá incluir todas as correntes e tensões medidas, bem como, as variáveis digitais internas do relé. Também deverá registrar oscilografias com no mínimo os seguintes requisitos:
   - Taxa de amostragem igual ou superior a 20 amostras/ciclo;
   - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo deverá captar uma oscilografia com tamanho mínimo de 1 segundo.
   - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo e com o tamanho de oscilografia de 1 segundo, o relé deverá possuir a capacidade de armazenamento de no mínimo 8 oscilografias em sua memória não volátil.
d) Registrador seqüencial de eventos. Capacidade de armazenar no mínimo os últimos 500 eventos;
e) Possuir facilidades para programação lógica através de álgebra Booleana; todas as variáveis digitais deverão estar disponíveis para utilização nas equações lógicas. Possuir temporizadores e biestáveis para utilização nas lógicas que serão criadas pelo usuário ou permitir a elaboração de equações lógicas com os elementos das funções de proteção e sinais externos utilizando-se operadores lógicos (“and”, “or”, “not”), biestáveis e temporizadores, com o propósito de se elaborar novas funções de proteção, controle e monitoração adaptadas às necessidades do usuário;
f) Deve possuir protocolo de comunicação DNP3 e Conjunto de Protocolos da norma IEC61850. Esses protocolos podem estar disponibilizados em uma mesma porta através de seleção via software ou em portas distintas.
g) Possuir uma porta frontal para comunicação local (parametrização), 1 (uma) porta ethernet (ótica) traseira para aplicação IEC61850 e/ou acesso remoto (parametrização e coleta de oscilografia) e uma porta RS-485 traseira para integração ao SCADA em DNP3. Deverá ser fornecido separadamente um conversor ethernet ótico/RJ-45 para possível aplicação em conjunto com a porta ótica descrita acima e, também, um par de cordões óticos (15m) para essa interligação.

h) O relé deve possuir uma interface para sincronização de tempo através de sinal IRIG-B demodulado;
i) Tensão auxiliar: 125 Vcc;
j) Freqüência nominal (Fn): 60 Hz, porém, deverá possuir uma função para rastreio da freqüência do sistema e adaptar a filtragem do relé para a freqüência detectada. O relé deverá operar corretamente na faixa de freqüência de 55 a 65 Hz.
k) Os relés devem ser insensíveis aos transitórios causados pelo sistema principal;
l) Monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC. Os relés devem dispor de bloqueio de desligamento e sinalização (alarme) para tensão de entrada inferior a 0,6xVn;
m) Deverão ser fornecidos todos os softwares necessários para completa parametrização, comissionamento, diagnóstico do relé, coleta de dados e oscilografias, análises de oscilografias e coleta automática de oscilografias via ethernet com armazenagem em hardware remoto. O fabricante deverá também, em caso de atualização, fornecer todas as novas versões de softwares. Os softwares acima descritos deverão "rodar" em computadores com sistemas operacionais Windows 7 e XP.
n) Estes relés devem dispor de entradas de tensão (ca) de modo a disponibilizar medidas de tensão de barra bem como de potências ativa e reativa do transformador. Esta entrada permitirá também a realização da função 81.
o) Deve possuir no mínimo 6 entradas digitais programáveis (tensão de ativação: 125 Vcc);
p) Este módulo de proteção deve conter no mínimo 10 (dez) contatos (saídas) configuráveis, com as seguintes capacidades:
    - Sete (7) contatos com capacidade de interrupção 0,3 A a 125Vcc e L/R=40ms, 6 A contínuo e 50 A, 1 segundo;
    - Três (3) contatos com capacidade de interrupção de 10 A a 125V e L/R=40ms, 6 A contínuo e 50 A, 1 segundo. Esta capacidade de interrupção pode ser obtida através de dispositivos externos ao relé desde que não causem atraso superior a 6ms na operação dos mesmos.

Obs.: Deverá ser fornecido em conjunto com esses relés um equipamento com os softwares que possibilitem a parametrização e a retirada de seqüência de eventos em campo.

7.2.2. Código Celesc D: 20846 – Proteção para Linhas de Transmissão com Relé de Distância:

Requisitos Específicos para esta aquisição

Relé digital para proteção de linhas de transmissão com as seguintes funções mínimas:

Proteção de Distância (21)
- Faixa de ajuste para Elemento de distância Mho de fase (ou quadrilateral) – 0,1 a 50 Ohms secundário;
- Faixa de ajuste para Elemento de distância Mho de terra (ou quadrilateral) – 0,1 a 50 Ohms secundário;
- Freqüência Nominal: 60 Hz;
- Corrente Nominal: 5 A;
- Tensão Nominal: 115 Vca;
- A característica distância x tempo deve ter quatro zonas independentes, sendo três direcionais e a quarta com opção de ser tornada direta ou reversa;
- As escalas de tempo das quatro zonas devem ter variações mínimas entre 0,01 a 10 segundos;
- O tempo de operação da 1ª zona não deve ser superior a 0,03 segundos;
- A partida do relé deve ser por impedância tanto para faltas fase-fase como fase-terra;
- O relé deverá possuir sinalização ótica (painel frontal do relé), independente por fase e para todas as combinações possíveis de eventos, bem como para faltas fase-fase e fase-terra.

Sobrecorrente de Fase (50/51)
- Trifásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência positiva ou negativa, com seleção a critério do usuário;
- Curvas: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para o elemento instantâneo e temporizado;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições

Sobrecorrente de Neutro (50/51 N)
- Monofásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência negativa ou zero, com seleção a critério do usuário;
- Curva: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para os elementos instantâneos e temporizados;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições.

Religamento (79)
- 01 (um) Religamento trifásico rápido

- Escala do tempo de religamento: 0,15 segundos a 10,0 segundos
- Bloqueio de relaxamento: 3 segundos a 60 segundos
- Possibilidade de bloqueio de religamento através de entradas digitais
- Supervisão de religamento pela função sincronismo e condições de tensão de barra e de linha.

Verificação de Sincronismo (25)
- Escorregamento de freqüência de 0.05 a 0.500 Hz - precisão 0,005Hz;
- Ângulo de Fase de 0 a 80 graus – precisão +/- 4 graus;
- Supervisão dos elementos de sobre e sub tensão de barra e de linha.

Sub/Sobretensão (27/59)
- Elementos para detecção de sub/sobre-tensões fase-neutro e fase-fase independentes;
- Curvas: tempo definido, com ajuste de 0 a 100 segundos;
- Tensão nominal fase-fase: 115 Vca- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-neutro: 0 a 130 Vca;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-fase: 0 a 180 Vca.

Freqüência (81)
- Ajuste de freqüência independente por estágio: 45Hz a 65Hz, com incremento de 0,1 Hz;
- Unidade de atuação por freqüência: Freqüência Absoluta;
- Número mínimo de canais: 4 canais independentes;
- Bloqueio por tensão: Ajustável entre 50% e 90% de Vn;
- Temporização independente por estágio: 0,00 a 800ms;
- Classe de exatidão de freqüência absoluta : Melhor que 0,03Hz.

Funções de Medição
- Correntes de fase (IA,IB, IC), de neutro (IN) e residual (IG): módulo e ângulo; correntes de seqüência (I1, I2, I0);
- Tensões de fase (VA,VB,VC), de sincronismo (VS): módulo e ângulo; tensões de seqüência (V1, V2, V0),;
- Potência ativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Potência reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Freqüência.

Estas funções devem possuir ajustes independentes e devem estar contidas em um único relé.

Requisitos Gerais:

a) Deve possuir no mínimo 4 (quatro) grupos de ajustes;
b) Montagem embutida, conexão traseira;
c) Para a função de oscilografia, o relé deverá incluir todas as correntes e tensões medidas, bem como, todas as variáveis digitais internas do relé. Também deverá registrar oscilografias com no mínimo os seguintes requisitos:
    - Taxa de amostragem igual ou superior de 20 amostras/ciclo;
    - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo deverá captar uma oscilografia com tamanho mínimo de 1 segundo.
    - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo e com o tamanho de oscilografia de 1 segundo, o relé deverá possuir a capacidade de armazenamento de no mínimo 8 oscilografias em sua memória não volátil.

d) Registrador seqüencial de eventos. Capacidade de armazenar no mínimo os últimos 500 eventos;
e) Deve possuir a função localização de faltas;
f) Com esquema de tele-proteção ou a possibilidade de implementação através de lógica;
g) Possuir facilidades para programação lógica através de álgebra Booleana; todas as variáveis digitais deverão estar disponíveis para utilização nas equações lógicas. Possuir temporizadores e biestáveis para utilização nas lógicas que serão criadas pelo usuário ou permitir a elaboração de equações lógicas com os elementos das funções de proteção e sinais externos utilizando-se operadores lógicos ("and", "or", "not"), biestáveis e temporizadores, com o propósito de se elaborar novas funções de proteção, controle e monitoração adaptadas às necessidades do usuário;
h) Deve possuir protocolo de comunicação DNP3 e Conjunto de Protocolos da norma IEC61850. Esses protocolos podem estar disponibilizados em uma mesma porta através de seleção via software ou em portas distintas.
i) Possuir uma porta frontal para comunicação local (parametrização), 1 (uma) porta ethernet (ótica) traseira para aplicação IEC61850 e/ou acesso remoto (parametrização e coleta de oscilografia), uma porta RS-485 traseira para integração ao SCADA em DNP3 e uma porta a ser utilizada para a comunicação relé-relé, conforme descrito no item (m). Deverá ser fornecido separadamente um conversor ethernet ótico/RJ-45 para possível aplicação em conjunto com a porta ótica descrita acima e, também, um par de cordões óticos (15m) para essa interligação.
j) O relé deve possuir uma interface para sincronização de tempo através de sinal IRIG-B demodulado;
k) Tensão auxiliar: 125 Vcc;
l) Freqüência nominal (Fn): 60 Hz, porém, deverá possuir uma função para rastreio da freqüência do sistema e adaptar a filtragem do relé para a freqüência detectada. O relé deverá operar corretamente na faixa de freqüência de 55 a 65 Hz.
m) Deve dispor de um protocolo de comunicação relé-relé: os relés devem possuir dispositivos que possibilitem a comunicação relé-relé para otimizar os esquemas de tele-proteção, reduzindo custos de equipamentos de telecomunicação. Através desta porta serão enviados os sinais que realizarão a função de tele-proteção. Esta comunicação será direta, através de fibra ótica com distâncias entre os relés acima de 60km. (Obs.: Estes acessos também podem ser realizados através de conversores externos);
n) Os relés devem ser insensíveis aos transitórios causados pelo sistema principal;
o) Monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC. Os relés devem dispor de bloqueio de desligamento e sinalização (alarme) para tensão de entrada inferior a 0,6xVn;
p) Deverão ser fornecidos todos os softwares necessários para completa parametrização, comissionamento, diagnóstico do relé, coleta de dados e oscilografias, análises de oscilografias e coleta automática de oscilografias via ethernet com armazenagem em hardware remoto. O fabricante deverá também, em caso de atualização, fornecer todas as novas versões de softwares. Os softwares acima descritos deverão "rodar" em computadores com sistemas operacionais Windows 7 e XP.
q) Deve possuir no mínimo 6 entradas digitais programáveis (tensão de ativação: 125 Vcc);
r) Este módulo de proteção deve conter no mínimo 14 (quatorze) contatos (saídas) configuráveis, com as seguintes capacidades:
    - Dez (10) contatos com capacidade de interrupção 0,3A a 125V e L/R=40ms, 6 A cont e 50 A, 1 segundo;
    - Quatro (4) contatos com capacidade de interrupção de 10A a 125V e L/R=40ms, 6A contínuo e 50 A, 1 segundo. Esta capacidade de interrupção pode ser obtida através de

dispositivos externos ao relé desde que não causem atraso superior a 6ms na operação dos mesmos.

Obs.: Deverá ser fornecido em conjunto com esses relés um equipamento com os softwares que possibilitem a parametrização, retirada de seqüência de eventos e retirada de registros oscilográficos em campo.

### 7.2.3. Código Celesc D: 20847 – Proteção para Linhas de Transmissão com Relé Direcional

Requisitos Específicos para esta aquisição

Relé digital para proteção de linhas de transmissão com as seguintes funções mínimas:

Sobrecorrente de Fase (50/51)
- Trifásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência positiva ou negativa, com seleção a critério do usuário:
- Curvas: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para o elemento instantâneo e temporizado;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições

Sobrecorrente de Neutro (50/51 N)
- Monofásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência negativa ou zero, com seleção a critério do usuário;
- Curva: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para os elementos instantâneos e temporizados;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições.

Religamento (79)
- 01 (um) Religamento trifásico rápido
- Escala do tempo de religamento: 0,15 segundos a 10,0 segundos
- Bloqueio de relaxamento: 3 segundos a 60 segundos
- Possibilidade de bloqueio de religamento através de entradas digitais
- Supervisão de religamento pela função sincronismo e condições de tensão de barra e de linha.

Verificação de Sincronismo (25)
- Escorregamento de freqüência de 0.05 a 0.500 Hz - precisão 0,005Hz;
- Ângulo de Fase de 0 a 80 graus – precisão +/- 4 graus;
- Supervisão dos elementos de sobre e sub tensão de barra e de linha.

Sub/Sobretensão (27/59)
- Elementos para detecção de sub/sobre-tensões fase-neutro e fase-fase independentes;
- Curvas: tempo definido, com ajuste de 0 a 100 segundos;
- Tensão nominal fase-fase: 115 Vca- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-neutro: 0 a 130 Vca;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-fase: 0 a 180 Vca.

Freqüência (81)
- Ajuste de freqüência independente por estágio: 45Hz a 65Hz, com incremento de 0,1 Hz;
- Unidade de atuação por freqüência: Freqüência Absoluta;
- Número mínimo de canais: 4 canais independentes;
- Bloqueio por tensão: Ajustável entre 50% e 90% de Vn;
- Temporização independente por estágio: 0,00 a 800ms;
- Classe de exatidão de freqüência absoluta : Melhor que 0,03Hz.

Funções de Medição
- Correntes de fase (IA,IB, IC), de neutro (IN) e residual (IG): módulo e ângulo; correntes de seqüência (I1, I2, I0);
- Tensões de fase (VA,VB,VC), de sincronismo (VS): módulo e ângulo; tensões de seqüência (V1, V2, V0),;
- Potência ativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Potência reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes);
- Freqüência.

Estas funções devem possuir ajustes independentes e devem estar contidas em um único relé.

Requisitos Gerais:

a)Deve possuir no mínimo 4 (quatro) grupos de ajustes.

b) Montagem embutida, conexão traseira

c) Para a função de oscilografia, o relé deverá incluir todas as correntes e tensões medidas, bem como, todas as variáveis digitais internas do relé. Também deverá registrar oscilografias com no mínimo os seguintes requisitos:
   - Taxa de amostragem igual ou superior de 20 amostras/ciclo;
   - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo deverá captar uma oscilografia com tamanho mínimo de 1 segundo.
   - Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo e com o tamanho de oscilografia de 1 segundo, o relé deverá possuir a capacidade de armazenamento de no mínimo 8 oscilografias em sua memória não volátil.

d) Registrador seqüencial de eventos. Capacidade de armazenar no mínimo os últimos 500 eventos;

e) Deve possuir a função localização de faltas;

f) Com esquema de tele-proteção ou a possibilidade de implementação através de lógica;

g) Possuir facilidades para programação lógica através de álgebra Booleana; todas as variáveis digitais deverão estar disponíveis para utilização nas equações lógicas. Possuir temporizadores e biestáveis para utilização nas lógicas que serão criadas pelo usuário ou permitir a elaboração de equações lógicas com os elementos das funções de proteção e sinais externos utilizando-se operadores lógicos (“and”, “or”, “not”), biestáveis e temporizadores, com o propósito de se elaborar novas funções de proteção, controle e monitoração adaptadas às necessidades do usuário;

h) Deve possuir protocolo de comunicação DNP3 e Conjunto de Protocolos da norma IEC61850. Esses protocolos podem estar disponibilizados em uma mesma porta através de seleção via software ou em portas distintas.

i) Possuir uma porta frontal para comunicação local (parametrização), 1 (uma) porta ethernet (ótica) traseira para aplicação IEC61850 e/ou acesso remoto (parametrização e coleta de oscilografia), uma porta RS-485 traseira para integração ao SCADA em DNP3 e uma porta a

ser utilizada para a comunicação relé-relé, conforme descrito no item (n). Deverá ser fornecido separadamente um conversor ethernet ótico/RJ-45 para possível aplicação em conjunto com a porta ótica descrita acima e, também, um par de cordões óticos (15m) para essa interligação.

j) O relé deve possuir uma interface para sincronização de tempo através de sinal IRIG-B demodulado;
k) Tensão auxiliar: 125 Vcc;
l) Freqüência nominal (Fn): 60 Hz, porém, deverá possuir uma função para rastreio da freqüência do sistema e adaptar a filtragem do relé para a freqüência detectada. O relé deverá operar corretamente na faixa de freqüência de 55 a 65 Hz.
m) Deve dispor de um protocolo de comunicação relé-relé: os relés devem possuir dispositivos que possibilitem a comunicação relé-relé para otimizar os esquemas de tele-proteção, reduzindo custos de equipamentos de telecomunicação. Através desta porta serão enviados os sinais que realizarão a função de tele-proteção. Esta comunicação será direta, através de fibra ótica com distâncias entre os relés acima de 60km. (Obs.: Estes acessos também podem ser realizados através de conversores externos);
n) Os relés devem ser insensíveis aos transitórios causados pelo sistema principal;
o) Monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC. Os relés devem dispor de bloqueio de desligamento e sinalização (alarme) para tensão de entrada inferior a 0,6xVn;
p) Deverão ser fornecidos todos os softwares necessários para completa parametrização, comissionamento, diagnóstico do relé, coleta de dados e oscilografias, análises de oscilografias e coleta automática de oscilografias via ethernet com armazenagem em hardware remoto. O fabricante deverá também, em caso de atualização, fornecer todas as novas versões de softwares. Os softwares acima descritos deverão "rodar" em computadores com sistemas operacionais Windows 7 e XP.
q) Deve possuir no mínimo 6 entradas digitais programáveis (tensão de ativação: 125 Vcc);
r) Este módulo de proteção deve conter no mínimo 8 (oito) contatos (saídas) configuráveis, com as seguintes capacidades:
    - Cinco (5) contatos com capacidade de interrupção 0,3A a 125V e L/R=40ms, 6 A cont e 50 A, 1 segundo;
    - Três (3) contatos com capacidade de interrupção de 10A a 125V e L/R=40ms, 6A contínuo e 50 A, 1 segundo. Esta capacidade de interrupção pode ser obtida através de dispositivos externos ao relé desde que não causem atraso superior a 6ms na operação dos mesmos.

Obs.: Deverá ser fornecido em conjunto com esses relés um equipamento com os softwares que possibilitem a parametrização, retirada de seqüência de eventos e retirada de registros oscilográficos em campo.

7.2.4. Código Celesc D: 25825 – Proteção para Linhas de Transmissão com Relé Diferencial

Requisitos Específicos para esta aquisição

Relé digital para proteção de linhas de transmissão com as seguintes funções mínimas:

Proteção Diferencial de Linha (87L)
**-** Deve permitir a operação com correntes nominais secundárias de TC diferentes nos dois extremos da LT a ser protegida;
- Deve permitir a habilitação ou não da transferência de trip (da função diferencial de linha **87L**) de um terminal ao outro;
- Deve possuir uma função que possibilite a inclusão de cargas no meio da linha. Estas cargas podem ser protegidas por funções de sobrecorrente de seqüência positiva, negativa e/ou zero, selecionáveis ou não, com taps e curvas a serem definidas pelo usuário;
- Deve permitir **ajustes** para operação de corrente diferencial de seqüência positiva, seqüência negativa e seqüência zero(com habilitação selecionável pelo usuário);
- Com as funções diferenciais de linha de fase segregada com ajustes para corrente diferencial de 1 a l0 A, de seqüência zero com ajustes de 0.5 a 5 A e de seqüência negativa com ajustes de 0.5 a 5 A.

Proteção de Distância (21)
- Faixa de ajuste para Elemento de distância Mho de fase – 0,1 a 50 Ohms secundário;
- Faixa de ajuste para Elemento de distância Mho de terra – 0,1 a 50 Ohms secundário;
- Freqüência Nominal: 60 Hz;
- Corrente Nominal: 5 A;
- Tensão Nominal: 115 Vca;
- A característica distância x tempo deve ter quatro zonas independentes, sendo três direcionais e a quarta com opção de ser tornada direcional ou não;
- As escalas de tempo das quatro zonas devem ter variações mínimas entre 0,01 a 10 segundos;
- O tempo de operação da 1ª zona não deve ser superior a 0,03 segundos;
- A partida do relé deve ser por impedância tanto para faltas fase-fase como fase-terra;
- O relé deverá possuir sinalização ótica (painel frontal do relé), independente por fase e para todas as combinações possíveis de eventos, bem como para faltas fase-fase e fase-terra.

Sobrecorrente de Fase (50/51)
- Trifásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência positiva ou negativa;
- Curvas: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para o elemento instantâneo e temporizado;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições

Sobrecorrente de Neutro (50/51 N)
- Monofásico com supervisão de direcionalidade (direta ou reversa) através de seleção de componentes de seqüência negativa ou zero;

- Curva: tempo inverso normalizada (IEC/ANSI) e tempo definido;
- Tensão nominal: 115 Vca;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala do elemento temporizado: 0,50 a 12 A;
- Escala do elemento instantâneo/tempo definido: 0,25 a 80 A;
- Sinalizações óticas para os elementos instantâneos e temporizados;
- As unidades temporizadas e instantâneas devem ser direcionais: não serão aceitos relés sem estas condições.

Freqüência (81)
- Ajuste de freqüência independente por estágio: 45Hz a 65Hz, com incremento de 0,1 Hz;
- Unidade de atuação por freqüência: Freqüência Absoluta;
- Número mínimo de canais: 4 canais independentes;
- Bloqueio por tensão: Ajustável entre 50% e 90% de Vn;
- Temporização independente por estágio: 0,00 a 800ms;
- Classe de exatidão de freqüência absoluta : Melhor que 0,03Hz.

Religamento (79)
- 01 (um) Religamento trifásico rápido
- Escala do tempo de religamento: 0,15 segundos a 10,0 segundos
- Bloqueio de relaxamento: 3 segundos a 60 segundos
- Possibilidade de bloqueio de religamento através de entradas digitais
- Supervisão de religamento pela função sincronismo e condições de tensão de barra e de linha.

Verificação de Sincronismo (25)
- Escorregamento de freqüência de 0.05 a 0.500 Hz - precisão 0,005Hz;
- Ângulo de Fase de 0 a 80 graus – precisão +/- 4 graus;
- Supervisão dos elementos de sobre e sub tensão de barra e de linha.

Sub/Sobretensão (27/59)
- Elementos para detecção de sub/sobre-tensões fase-neutro e fase-fase independentes;
- Curvas: tempo definido, com ajuste de 0 a 100 segundos;
- Tensão nominal fase-fase: 115 Vca- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-neutro: 0 a 130 Vca;
- Escala dos elementos de sub/sobre-tensão fase-fase: 0 a 180 Vca.

Funções de Medição
- Correntes de fase (IA,IB, IC), módulo e ângulo, terminal local e remoto.
- Correntes de fase ($I_A$,$I_B$, $I_C$), de neutro ($I_N$) e residual ($I_G$), correntes de seqüência ($I_1$, $I_2$, $I_0$), terminal local;
- Tensões de fase ($V_A$,$V_B$,$V_C$), de sincronismo ($V_S$) e tensões de seqüência ($V_1$, $V_2$, $V_0$), terminal local;
- Potência ativa por fase e trifásica (quatro quadrantes), terminal local;
- Potência reativa por fase e trifásica (quatro quadrantes), terminal local;
- Freqüência.

Estas funções devem possuir ajustes independentes e podem estar contidas em um único relé.

Requisitos Gerais

a) Deve possuir no mínimo 4 (quatro) grupos de ajustes.

b) Montagem embutida, conexão traseira

c) Para a função de oscilografia, o relé deverá incluir todas as correntes e tensões medidas, bem como, todas as variáveis digitais internas do relé. Também deverá registrar oscilografias com no mínimo os seguintes requisitos:

- Taxa de amostragem igual ou superior de 20 amostras/ciclo;
- Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo deverá captar uma oscilografia com tamanho mínimo de 1 segundo.
- Para a taxa de amostragem de 20 amostras/ciclo e com o tamanho de oscilografia de 1 segundo, o relé deverá possuir a capacidade de armazenamento de no mínimo 8 oscilografias em sua memória não volátil.

d) Registrador seqüencial de eventos. Capacidade de armazenar no mínimo os últimos 400 eventos;

e) Deve possuir a função localização de faltas;

f) Com esquema de tele-proteção ou a possibilidade de implementação através de lógica. A comunicação entre os relés utilizando fibra ótica para a função diferencial de linha. Pelo mesmo par de fibras utilizado para a função diferencial de linha deve ser possível o envio de sinais para a função tele-proteção e, no mínimo, outros 2 sinais adicionais de interesse do usuário.

g) Possuir facilidades para programação lógica através de álgebra Booleana; todas as variáveis digitais deverão estar disponíveis para utilização nas equações lógicas. Possuir temporizadores e biestáveis para utilização nas lógicas que serão criadas pelo usuário ou permitir a elaboração de equações lógicas com os elementos das funções de proteção e sinais externos utilizando-se operadores lógicos (“and”, “or”, “not”), biestáveis e temporizadores, com o propósito de se elaborar novas funções de proteção, controle e monitoração adaptadas às necessidades do usuário;

h) Deve possuir protocolo de comunicação DNP3 e Conjunto de Protocolos da norma IEC61850. Esses protocolos podem estar disponibilizados em uma mesma porta através de seleção via software ou em portas distintas.

i) Possuir uma porta frontal para comunicação local (parametrização), 1 (uma) porta ethernet (ótica) traseira para aplicação IEC61850 e/ou acesso remoto (parametrização e coleta de oscilografia), uma porta RS-485 traseira para integração ao SCADA em DNP3 e uma porta a ser utilizada para a comunicação relé-relé, conforme descrito no item (n). Deverá ser fornecido separadamente um conversor ethernet ótico/RJ-45 para possível aplicação em conjunto com a porta ótica descrita acima e, também, um par de cordões óticos (15m) para essa interligação. Deverá, também, possuir uma porta ótica a ser utilizada para a função diferencial de linha

j) O relé deve possuir uma interface para sincronização de tempo através de sinal IRIG-B demodulado;

k) Tensão auxiliar: 125 Vcc;

l) Freqüência nominal (Fn): 60 Hz, porém, deverá possuir uma função para rastreio da freqüência do sistema e adaptar a filtragem do relé para a freqüência detectada. O relé deverá operar corretamente na faixa de freqüência de 55 a 65 Hz.

m) Adicionalmente, deve dispor de um protocolo de comunicação relé-relé: os relés devem possuir dispositivos que possibilitem a comunicação relé-relé para otimizar os esquemas de tele-proteção, reduzindo custos de equipamentos de telecomunicação. Através desta porta serão enviados os sinais que realizarão a função de tele-proteção. Esta comunicação será direta, através de fibra ótica com distâncias entre os relés acima de 60km. (Obs.: Estes acessos também podem ser realizados através de conversores externos);

n) Os relés devem ser insensíveis aos transitórios causados pelo sistema principal;

o) Monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC. Os relés devem dispor de bloqueio de desligamento e sinalização (alarme) para tensão de entrada inferior a 0,6xVn;

p) Deverão ser fornecidos todos os softwares necessários para completa parametrização, comissionamento, diagnóstico do relé, coleta de dados e oscilografias, análises de oscilografias e coleta automática de oscilografias via ethernet com armazenagem em hardware remoto. O fabricante deverá também, em caso de atualização, fornecer todas as novas versões de softwares. Os softwares acima descritos deverão “rodar” em computadores com sistemas operacionais Windows 7 e XP.

q) Deve possuir no mínimo 6 entradas digitais programáveis (tensão de ativação: 125 Vcc);

r) Este módulo de proteção deve conter no mínimo 8 (oito) contatos (saídas) configuráveis, com as seguintes capacidades:

- Dez (10) contatos com capacidade de interrupção 0,3A a 125V e L/R=40ms, 6 A cont e 50 A, 1 segundo;
- Quatro (4) contatos com capacidade de interrupção de 10A a 125V e L/R=40ms, 6A contínuo e 50 A, 1 segundo. Esta capacidade de interrupção pode ser obtida através de dispositivos externos ao relé desde que não causem atraso superior a 6ms na operação dos mesmos.

Obs.: Deverá ser fornecido em conjunto com esses relés um equipamento com os softwares que possibilitem a parametrização, retirada de sequência de eventos e retirada de registros oscilográficos em campo.

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| E-313.0055 | ISOLADORES SUPORTE PARA SUBESTAÇÕES | 1/16 |

## 1. FINALIDADE

Fixar os desenhos padrões e as exigências mínimas relativas à fabricação e ao recebimento de isoladores suporte a serem utilizados em subestações no Sistema de Energia Elétrica da Celesc Distribuição com tensão nominal até 138 kV.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos Departamentos da Diretoria de Distribuição, Agências Regionais, empreiteiros, fabricantes, fornecedores de materiais e demais órgãos usuários.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

Conforme as seguintes Normas Brasileiras Registradas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT:

a) NBR 5032, Especificação de Isoladores de Porcelana ou Vidro para Linhas Aéreas e Subestações de Alta Tensão;

b) NBR 5049, Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações - Método de Ensaio;

c) NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento;

d) NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia;

e) NBR 6936, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimento;

f) NBR 11790, Ensaios em isolador suporte de porcelana ou vidro, uso interno ou externo, para tensões acima de 1 000 V;

g) NBR 15232, Isolador pilar composto para linhas aéreas de corrente alternada, com tensões acima de 1 000 V;

h) NBR 15644, Isoladores suporte compostos poliméricos para subestações com tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV;

i) NBR 15650, Ensaios em isoladores suporte poliméricos de uso interno, para tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão de acordo com as normas de terminologia da ABNT NBR 5456, NBR 11790, NBR 15644 e NBR 15650.

## 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

### 5.1. Condições Gerais

Quanto às exigências para um determinado material, prevalecerá respectivamente o estabelecido:

a) nesta Especificação;

b) nas normas técnicas da ABNT e IEC.

#### 5.1.1. Acabamento

De uma forma geral os isoladores e seus componentes devem ser homogêneos e apresentar superfícies lisas e uniformes, sem cantos vivos, pontas, rebarbas, trincas e defeitos no revestimento.

#### 5.1.2. Identificação

Nos isoladores devem ser estampadas de forma legível e indelével, no mínimo, o nome ou a marca do fabricante, a data de fabricação, a classe de tensão e a resistência mecânica nominal.

5.1.3. Dimensões

As dimensões são referidas em milímetros e indicadas nos desenhos padronizados nos Anexos desta Especificação. Nos casos omissos consultar a Celesc Distribuição.

5.1.4. Acondicionamento

Os isoladores devem ser acondicionados de forma a não sofrerem danos e facilitar seu transporte.

Os volumes devem, sempre que possível, ser acondicionados de forma unitizada em paletes ou similares para movimentação mecanizada ou semi-mecanizada através de paleteiras, empilhadeiras, etc.

Os volumes devem conter afixados de forma legível e indelével, no mínimo:

a) nome ou marca do fabricante;

b) identificação completa do conteúdo;

c) quantidade;

d) massa (bruta e líquida);

e) indicação do comprador (Celesc Distribuição);

f) número do documento de compra.

5.2. Condições Específicas

Mediante aprovação prévia da Celesc Distribuição e atendimento aos requisitos mínimos desta Especificação, os isoladores pedestais de 69 kV e 138 kV podem ser fornecidos conforme ABNT NBR 6882.

5.2.1. Materiais

Os isoladores abrangidos por esta Especificação devem ser fabricados a partir dos materiais

aqui especificados e dos respectivos desenhos padronizados nos Anexos.

A utilização de outros materiais não especificados e os casos omissos só poderá ocorrer após consulta à Celesc Distribuição.

5.2.1.1. Corpo Isolante de Porcelana

Os isoladores suporte quando fornecidos em porcelana devem ser do tipo cilíndrico e estar de acordo com a NBR 11790.

A porcelana deve ser impermeável, não porosa, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e, deve ser recoberta com camada de esmalte liso vitrificado.

5.2.1.2. Corpo Isolante Polimérico

Os isoladores suporte, quando poliméricos, devem obedecer aos requisitos da NBR 15644.

Quando em material polimérico, o núcleo deve ser formado por fibras de vidro reforçadas com resina adequada e externamente, vulcanizado sobre este núcleo o revestimento polimérico a base de silicone. Outros tipos de borracha só serão aceitos após consulta prévia à Celesc Distribuição. Não serão aceitos isoladores revestidos com EPDM.

A superfície externa do corpo isolante deve ser resistente às intempéries e ao trilhamento elétrico.

5.2.1.3. Ferragens

As ferragens integrantes devem ser de ferro fundido maleável ou nodular galvanizados, com espessura, conforme subinciso 5.2.2.3. desta Especificação.

5.2.1.4. Cor

A cor do vidrado dos isoladores de porcelana, quando forem em porcelana aluminosa, deve ser na cor cinza e os quartzolíticos, devem ser em cor marrom. Ligeiras variações de tonalidade são permitidas.

O polímero dos isoladores revestidos em material poliméricos deve ser da cor cinza.

### 5.2.2. Revestimento

Todos os componentes dos isoladores que sejam ferrosos devem ser galvanizados em sua totalidade por imersão a quente em zinco fundido com espessura conforme 5.2.2.3.

#### 5.2.2.1. Revestimento Polimérico

O revestimento do isolador suporte polimérico deve ser constituído de borracha de silicone de boa qualidade. Não são aceitos compostos à base de EPDM e/ou mistura de EPDM com óleo de silicone.

O revestimento do isolador deve estar aderido ao núcleo e interfaces, de forma a não permitir entrada de umidade, garantir a estanqueidade, quando novo e após o envelhecimento do isolador.

A aderência do revestimento ao núcleo e as ferragens do isolador pilar polimérico deve ser de tal forma que a ligação entre o revestimento, o núcleo e os terminais metálicos seja mais forte do que a resistência ao rasgamento intrínseca do próprio revestimento. O revestimento deve possuir uma espessura mínima de 3 mm, em toda a extensão do isolador e as aletas devem ter o perfil plano e não possuir nervuras internas para aumentar a distância de escoamento do isolador.

O revestimento do isolador pilar polimérico deve ser homogêneo, impermeável e resistente aos fenômenos de trilhamento, arvorejamento, erosão, fissuras, rachaduras e esfarelamento. Deverá também ser resistente ao manuseio para evitar danos durante a instalação e também suportar lavagens sob pressão nas linhas energizadas de acordo com a norma IEEE Std. 957/1995 “Guide for cleaning insulators”.

#### 5.2.2.2. Composição Química do Zinco

O zinco deve ser do tipo primário comum, conforme a NBR 5996. O teor de pureza mínimo é de 98% e o máximo de alumínio presente não deve exceder 0,01%.

#### 5.2.2.3. Espessura da Camada de Zinco

Para os produtos das classes A e B, aços e ferros fundidos, laminados, forjados, prensados e trefilados, a espessura média mínima da camada de zinco deve ser de 100 micra (700 g/m$^2$) e mínima individual de 86 micra (600 g/m$^2$).

Para os produtos das classes C e D, porcas, parafusos e similares, a espessura média mínima

da camada de zinco deve ser de 86 micra (600 g/m$^2$) e mínima individual de 79 micra (550 g/m$^2$).

5.2.2.4. Uniformidade da Camada de Zinco

A galvanização deve ser executada de acordo com a NBR 6323. O revestimento de zinco deve ser aderente, contínuo e uniforme, devendo resistir, no mínimo aos seguintes números de imersões no ensaio Preece:

a) superfícies planas - 6 imersões;

b) arestas e roscas externas - 4 imersões;

c) roscas internas - não exigível.

5.2.2.5. Aderência da Camada de Zinco

A galvanização só deve ser executada após a completa fabricação da peça, suas perfurações, marcações e acabamentos.
A remoção do excesso de zinco, após o banho das peças, deve ser feita sem que prejudique a espessura mínima exigível no subinciso 5.2.2.3. desta Especificação. Preferencialmente tal operação deve ser feita por centrifugação.
As saliências formadas por excesso de zinco devem ser removidas mecanicamente, sem, no entanto, prejudicar a espessura mínima exigível de zinco e nem atingir a peça.
A compensação da camada de zinco em roscas, seja em parafusos ou em porcas, deve ser feita por repasse, a fim de possibilitar deslocamento completo entre peças, por meio de simples esforço manual, sem o emprego de ferramentas.
As peças zincadas não devem apresentar irregularidades tais como inclusões de fluxo, borras e outros, incompatíveis com o emprego previsto para as mesmas. Eventuais diferenças de brilho, cor ou de cristalização não serão considerados defeitos.

5.2.3. Resistência Mecânica

Os isoladores completamente montados para as finalidades que foram projetados, devem resistir aos esforços mecânicos previstos nos respectivos desenhos padronizados nos Anexos, em módulo, direção e sentido indicados.

5.3. Condições de Serviço

Esta Especificação aplica-se a isoladores suporte pedestais, para aplicação em subestações, nas

seguintes condições de serviço:

a) tensão nominal entre 13,8kV e 138kV;

b) altitude até 1000 m;

c) temperatura do ar ambiente no intervalo - 5ºC a +45ºC, com média diária de 30ºC;

d) umidade relativa do ar até 100%;

e) precipitação pluviométrica média anual de 1500 mm a 3000 mm.

5.4. Características Mecânicas e Elétricas do Isolador Suporte

Um isolador suporte se caracteriza pelos seguintes valores nominais, quando aplicáveis:

a) tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco (kV);

b) tensão suportável em freqüência industrial sob chuva (kV);

c) carga mínima de ruptura à flexão (kN);

d) distância de escoamento (mm);

e) distância de arco a seco.

O isolador ofertado deve obedecer às características padronizadas nos Anexos.

5.5. Ensaios

Os ensaios são classificados conforme NBR 11790 e NBR 15644.

5.5.1. Ensaios de Projeto

5.5.1.1. Ensaios de Projeto para Isolador suporte Polimérico

Tabela 1 - Ensaios de Projeto para Isoladores Pedestais Poliméricos

| | Ensaios Aplicáveis | Norma para o Ensaio |
|---|---|---|
| 1 | Ensaio nas interfaces e conexões das ferragens integrantes | NBR 15650 |
| 2 | Ensaio de carga no núcleo do isolador | NBR 15644 |
| 3 | Ensaio do material das saias e do revestimento | NBR 15650 |
| 4 | Ensaio do material do núcleo | NBR 15650 |

5.5.2. Ensaios de Tipo

5.5.2.1. Ensaios de Tipo para Isolador Suporte de Porcelana

Tabela 2 - Ensaios de Tipo para Isoladores Pedestais de Porcelana

| | Ensaios Aplicáveis | Normas para o Ensaio |
|---|---|---|
| 1 | Verificação Dimensional | NBR 11790 |
| 2 | Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico a Seco | NBR 11790 |
| 3 | Tensão Suportável Nominal em Freqüência Ind. sob Chuva | NBR 11790 |
| 4 | Ruptura Mecânica - Flexão | NBR 11790 |
| 5 | Ensaio de Radiointerferência | NBR 11790 |
| 6 | Poluição Artificial | NBR 11790 |

### 5.5.2.2. Ensaios de Tipo para Isolador Suporte Polimérico

Tabela 3 - Ensaios de Tipo para Isolador Suporte Polimérico

| | Ensaios Aplicáveis | Norma para o Ensaio |
|---|---|---|
| 1 | Verificação Dimensional | NBR 15644 |
| 2 | Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico a Seco | NBR 15644 |
| 3 | Tensão Suportável Nominal em Freqüência Ind. sob Chuva | NBR 15644 |
| 4 | Ensaio de Flexão | NBR 15644 |
| 5 | Ensaio de Tração Específica | NBR 15644 |
| 6 | Ensaio de compressão e Resistência à Torção | NBR 15644 |

### 5.5.3. Ensaios de Recebimento

Para os ensaios de recebimento, 2 grupos de amostras devem ser utilizados, E1 e E2. A quantidade de amostras está indicada na Tabela 4. Se for negociada a seleção de mais que 2.000 isoladores, estes devem ser divididos em um número ideal de lotes com menos de 2.000 isoladores. Os resultados dos ensaios devem ser avaliados separadamente para cada lote.

Os isoladores devem ser selecionados aleatoriamente de cada lote. O comprador pode fazer a seleção. As amostras devem ser submetidas aos ensaios de recebimento aplicáveis.

No caso de um isolador falhar em um dos ensaios de recebimento, o procedimento da contraprova, detalhado no inciso 5.7.2., deve ser aplicado.

Tabela 4 - Amostragem para Ensaios de Recebimento

| Número de isoladores do lote | Número de isoladores a serem ensaiados | |
|---|---|---|
| N | E1 | E2 |
| $N \leq 300$ | 2 | 1 |
| $300 < N \leq 2\ 000$ | 4 | 3 |

Os isoladores do grupo E2 podem ser colocados em operação somente se o ensaio de galvanização for realizado pelo método magnético.

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

Tabela 5 - Ensaios de Recebimento

| | Ensaios Aplicáveis | Normas para o Ensaio |
|---|---|---|
| 1 | Inspeção Visual | NBR 11790 e NBR 15644 |
| 2 | Verificação Dimensional | NBR 11790 e NBR 15644 |
| 3 | Verificação das Cargas Mecânicas Especificadas | NBR 11790 e NBR 15644 |
| 4 | Ciclo Térmico | NBR 11790 |
| 5 | Porosidade | NBR 11790 |
| 6 | Zincagem | NBR 11790 |

Os ensaios 4 e 5 são aplicáveis apenas a isoladores pilar de porcelana.

## 5.6. Características dos Ensaios de Recebimento

### 5.6.1. Verificação das Dimensões (E1+E2)

As dimensões dos isoladores suporte poliméricos devem ser confrontadas com os valores indicados nos seus respectivos desenhos, dentro das tolerâncias especificadas por geometria, forma e posição. A menos que especificado o contrário, as tolerâncias descritas no Anexo 7.1. devem ser empregadas. Os desenhos podem mostrar pontos entre os quais a distância de escoamento deve estar especificada.

A medida da distância de escoamento deve ser relacionada às dimensões do projeto do isolador suporte polimérico, embora esta dimensão possa ser maior que o valor originalmente especificado pelo comprador. Se a distância de escoamento for especificada como um valor mínimo, a tolerância negativa é zero.

### 5.6.2. Ensaio de Galvanização (E1+E2)

Este ensaio deve ser executado em todas as partes galvanizadas do isolador, conforme ABNT NBR 11790.

5.6.3. Verificação das Cargas Mecânicas Especificadas (E1)

5.6.3.1. Verificação da Carga de Flexão Especificada - CFE (E1 dividido por 2)

Procedimento

Pode ser necessário o uso de parafuso especial ou cavilha para assegurar a fixação do isolador ao equipamento de ensaio. A carga de flexão deve ser aplicada ao isolador à posição de condutor, perpendicular à direção do condutor, e perpendicular ao núcleo do isolador.

A carga deve ser aumentada rapidamente, mas suavemente de zero até, aproximadamente, 75 % da carga de flexão especificada - CFE e, então, deve ser aumentada gradualmente em um período, entre 30 s e 90 s, até a carga aplicada alcançar 100 % da CFE. Se em menos de 90 s a carga aplicada alcançar 100 % da CFE, então esta carga deve ser mantida até finalizar os 90 s de aplicação.

Critério de Aceitação

O isolador está aprovado se suportar a carga de CFE durante o tempo exigido.

Para obter mais informações provenientes deste ensaio, a carga pode ser elevada até ocorrer ruptura do núcleo ou das ferragens. O valor da carga de ruptura deve ser registrado.

5.6.3.2. Verificação da Carga de Tração Especificada - CTE (E1 dividido por 2)

Procedimento

A carga de tração especificada para os isoladores suporte é 10 kN.

A carga de tração deve ser aplicada longitudinalmente ao eixo do isolador. A carga deve ser aumentada rapidamente, mas suavemente de zero até, aproximadamente, 75 % da carga de tração especificada - CTE e, então, deve ser aumentada gradualmente em um período, entre 30 s e 90 s, até a carga aplicada alcançar 100 % da CTE. Se em menos de 90 s a carga aplicada alcançar 100 % da CTE, então esta carga deve ser mantida até finalizar os 90 s de aplicação.

Critério de Aceitação

O isolador é considerado aprovado se não houver evidência de:

a) desprendimento ou deslizamento da ferragem integrante em relação ao núcleo do isolador, ou

b) ruptura da ferragem integrante.

5.6.4. Ensaio de Ciclo Térmico (E1)

O ensaio é aplicado apenas aos isoladores de porcelana.

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 11790 e deve ser executado em cada unidade do isolador suporte antes do ensaio de resistência mecânica.

Após o ensaio de ciclo térmico o isolador deve suportar os ensaios de resistência mecânica previstos no inciso 5.6.3. desta Especificação.

5.6.5. Ensaio de Porosidade (E1)

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 11790.

Após exame realizado a olho nu, considera-se que os corpos-de-prova estão de acordo com esta Especificação quando não há penetração do corante em nenhum deles. Penetração em pequenas trincas formadas durante a preparação inicial dos fragmentos deve ser desconsiderada.

5.7. Inspeção

A inspeção deve ser realizada nas instalações do fabricante ou no laboratório da Celesc Distribuição, na presença de seu inspetor.

Caso o fabricante não esteja devidamente equipado para a realização de algum ensaio, o mesmo deve ser feito em laboratório de reconhecida idoneidade de comum acordo entre as partes, sem ônus para a Celesc Distribuição.

O fabricante deve proporcionar ao inspetor todos os meios, a fim de lhe permitir verificar se o

material está sendo fornecido de acordo com esta Especificação.

Em qualquer fase da fabricação, o inspetor deve ter acesso durante as horas de serviço, a todas as instalações da fábrica onde o material esteja sendo processado.

5.7.1. Relatório de Inspeção

O fabricante deve fornecer ao inspetor da Celesc Distribuição, relatório dos ensaios efetuados. Os relatórios devem conter:

a) nome ou marca comercial do fabricante;

b) número da ordem de compra ou de fornecimento;

c) descrição dos ensaios;

d) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;

e) tamanho do lote, número e identificação das unidades ensaiadas;

f) nome do laboratório onde os ensaios foram realizados;

g) data do início e fim dos ensaios;

h) nome e assinatura do inspetor e do responsável.

5.7.2. Aceitação e Rejeição

5.7.2.1. Ensaios de Recebimento

Todo lote recusado na primeira vez que é apresentado para inspeção, pode ser reapresentado para uma segunda inspeção, mediante acordo entre a Celesc Distribuição e o fabricante, após este último fazer uma verificação para eliminar os isoladores defeituosos, segundo novos critérios.

Critério para Aceitação e Rejeição na Primeira Inspeção

a) se apenas 1 isolador falhar em qualquer dos ensaios, o ensaio no qual ocorreu a falha, deve ser repetido em uma amostra duas vezes maior. Ocorrendo nova falha, o lote será rejeitado;

b) se 2 ou mais isoladores falharem em qualquer dos ensaios, o lote será rejeitado.

Critério para Aceitação e Rejeição na Segunda Inspeção

a) o número de unidades requeridas para a segunda inspeção é o dobro da primeira;

b) na segunda inspeção devem ser executados todos os ensaios de recebimento;

c) se um único isolador falhar em qualquer dos ensaios, o lote será definitivamente rejeitado.

## 5.8. Garantia

O fabricante deve garantir a qualidade e robustez de todos os materiais usados, de acordo com os requisitos desta Especificação, durante 3 anos, e a reposição livre de despesas, de qualquer isolador considerado defeituoso, devido a eventuais deficiências de projeto, matéria-prima ou fabricação.

## 5.9. Certificação Técnica dos Ensaios

Para certificação técnica de ensaios do equipamento, devem ser realizados todos os ensaios de tipo e projeto relacionados nesta Especificação. Caso o produto ofertado tenha alguma inovação relativa ao padrão existente e necessite de ensaios além dos especificados, o fornecedor deve comunicar a Distribuição e apresentar os ensaios.

Os certificados técnicos de ensaios são emitidos pelo Departamento de Engenharia e Planejamento do Sistema elétrico/Divisão de Engenharia e Normas - DPEP/DVEN, conforme a Especificação E-313.0045 - Certificação Técnica dos Ensaios de Equipamentos. Este certificado, quando solicitado, deverá ser apresentado obrigatoriamente e juntamente com a proposta do lote em que for vencedora, no original ou em fotocópia autenticada.

A repetição de ensaios de tipo para verificação dos padrões de qualidade poderá ser solicitada a qualquer tempo, sempre que a Celesc Distribuição julgar necessário.

## 5.10. Bibliografia

ISO 1101, Technical drawings - Geometrical tolerancies - Tolerancing of form, orientation, location and run-out - Generalities, definitions, symbols indications on drawings

ISO 3452, Non destrutive testing - Penetrant inspection - General principles

IEC 60721-1, Environmental parameters and their severities

IEC 60865 (all parts), Short - Circuits currents - Calculation of effects

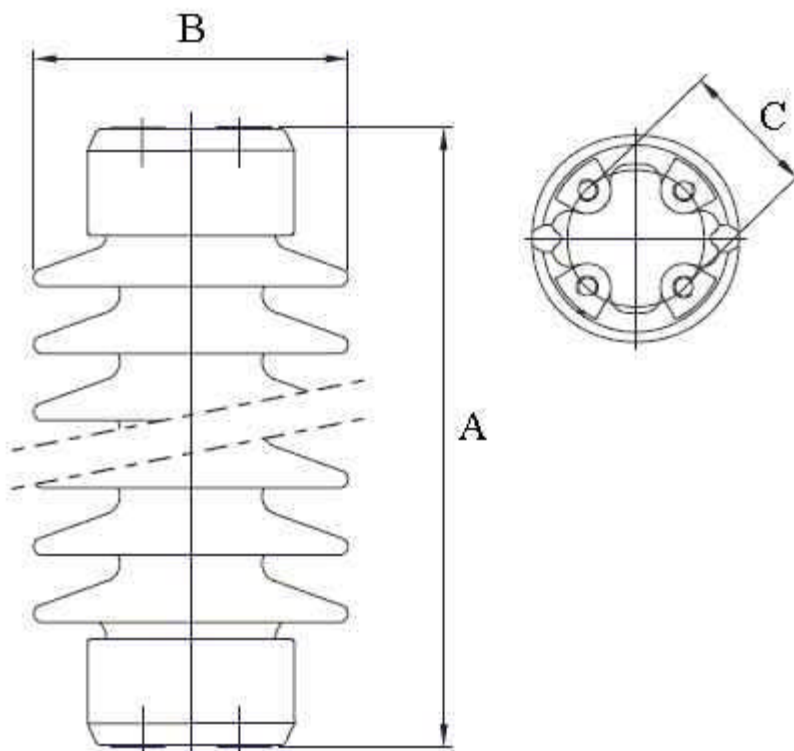
IEC 61462, Composite insulators - Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations.

# 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

# 7. ANEXOS

## 7.1. Isolador Suporte até 138 kV - Padronização

## 7.1. Isolador Suporte até 138 kV - Padronização

| Item | Tensão Nominal (kV) | Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico a Seco (kV) | Tensão Suportável em Frequência Industrial, sob Chuva – 1 minuto (kV) | Distância de Escoamento Mínima (mm) | Carga Mínima de Ruptura à Flexão (kN) | Dimensões (mm) | | | Rosca da Base 4 Furos | Código Celesc Distribui-ção |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | A max. | B max | C | | |
| 1 | 13,8 e 23,1 | 150 | 50 | 605 | 8 | 380 | 180 | 76 | M12 | 5048 |
| 2 | 34,5 | 200 | 70 | 905 | 8 | 520 | 200 | 76 | M12 | 5040 |
| 3 | 69 | 350 | 145 | 1812 | 5,6 | 810 | 220 | 76 | M12 | 5042 |
| 4 | 138 | 650 | 230 | 3330 | 5,6 | 1550 | 240 | 127 | M16 | 5046 |

**SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**

**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAISE EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|---|---|---|
| SDR-*/99-001 | CHAVES SECCIONADORAS MONOPOLARES E TRIPOLARES PARA SUBESTAÇÕES | 1/36 |
| Revisão: 06/2012 | | |

## 1. FINALIDADE

Definir as características elétricas e mecânicas para o projeto e fornecimento de chaves seccionadoras monopolares e tripolares, para serem instalados nas subestações da CELESC Distribuição S.A., doravante denominada CELESC D.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às áreas usuárias da CELESC D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

A seccionadora deve ser projetada, construída e testada de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação Técnica:

a) NBR IEC 60694 - Especificação comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;

b) NBR IEC 62271-102 - Equipamentos de alta-tensão. Parte 102: Seccionadoras e chaves de aterramento.

## 4. CONCEITOS BÁSICOS

Para os efeitos desta Especificação, devem ser adotadas as definições da NBR 5456, NBR 5459, NBR IEC 60694 e da NBR IEC 62271-102.

# 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

## 5.1. Características Gerais das Seccionadoras

O proponente deve apresentar, para cada item do processo licitatório, as informações relacionadas no Anexo 7.1.

Além das informações acima mencionadas, o proponente deve apresentar outras que sejam importantes para a melhor avaliação do equipamento que está sendo proposto, incluindo desenhos e catálogos técnicos.

No caso de existirem divergências no fornecimento proposto em relação a esta Especificação, o proponente deve apresentar em sua proposta a relação das mesmas em seção específica da proposta, de forma clara e com as justificativas cabíveis, sempre se referindo aos itens desta Especificação.

Poderão participar dos processos licitatórios fornecedores que possuam na CELESC D o Certificado de Homologação de Produto - CHP de seccionadoras, conforme E-313.0045 e com Relatório de Avaliação Industrial - RAI aprovado, conforme E-313.0063.

A não obtenção do CHP e RAI até a data limite da abertura de propostas, implicará no impedimento do proponente de participar da etapa de lances da sessão pública.

Fornecedores estrangeiros devem possuir engenharia e assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

O fabricante é responsável por todos os componentes do seccionador, devendo garantir a qualidade de todo o conjunto, mesmo que alguns componentes sejam fabricados por terceiros.

### 5.1.1. Desenhos para Liberação

Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta o contratado deve submeter à aprovação da CELESC D, cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados. Deve ser observado como tamanho máximo para quaisquer desenhos, o padrão A1 e como tamanho mínimo para os caracteres neles utilizados, o tamanho 10:

a) dimensional das chaves seccionadoras apresentando localização e características dos diversos componentes, com dimensões principais, distância de abertura, material utilizado e sua condutividade, peso, furação das bases, espessura da chapa e detalhes

dos terminais e conectores;

b) detalhe de montagem dos contatos principais e secundários, indicando dimensões do revestimento de prata, sistema de ajuste das molas, área de contato (em $mm^2$), material utilizado e sua condutividade e demais componentes;

c) detalhes de montagem das seccionadoras e do mecanismo de operação, indicando os esforços atuantes sobre as estruturas de suporte e dos parafusos de fixação;

d) esquema elétrico e de fiação, completo do mecanismo de operação motorizada, quando fizer parte no fornecimento e detalhamento dos contatos auxiliares. Estes esquemas devem ser acompanhados de descrição minuciosa do funcionamento, características do motor, relés auxiliares (quando existirem), etc.;

e) placas de identificação.

Em todos os desenhos devem ser observados os preceitos das Normas ABNT, tanto para a simbologia como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos.

Todos os desenhos devem permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, apresentando, além do título e na parte superior do selo, o número do Pedido de Compra ou contrato e do respectivo item, se for o caso, e a descrição sucinta do equipamento que está sendo fornecido. No selo deve constar também o número do desenho. O texto a ser usado para o título de cada desenho, deve ser o mais explícito possível na sua correspondência com o objeto do desenho. Além dessas informações devem constar também, no desenho, que o fornecimento é para a CELESC D e o número da Ordem de Fabricação do Contratado.

O Contratado assume o compromisso de fornecer, quando solicitado pela CELESC D, quaisquer desenhos adicionais aos solicitados, que visem um melhor conhecimento do equipamento e facilitem os trabalhos de manutenção, operação e futuras reposições de peças.

5.1.1.1. A menos que informado diferentemente nas características específicas, o esquema a ser considerado com relação à aprovação dos desenhos será o seguinte:

a) o Contratado deve submeter todos os desenhos de uma só vez à aprovação, dentro de 30 dias a contar da data de aceitação do Pedido de Compra ou contrato;

b) a CELESC D terá 15 dias para análise e devolução dos desenhos ao Contratado, a contar da data de seu recebimento. Estas alíneas a e b constituem a 1ª análise dos desenhos, devendo os prazos neles citados estarem incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos;

c) considerando a possibilidade de serem aprovados com restrições, os desenhos devem ser submetidos novamente à aprovação, dentro de 15 dias a contar da data da devolução dos desenhos pela CELESC D, na 1ª análise.

d) a CELESC D terá 15 dias para devolver ao contratado os desenhos analisados, a contar da data de seu recebimento nesta 2ª aprovação;

e) as necessidades de submissão a outras aprovações que porventura venham causar atrasos na data de entrega dos equipamentos são de inteira responsabilidade do contratado, ficando a CELESC Dcom direito a recorrer, nos termos do contrato, desta Especificação ou do pedido de material, sobre os atrasos ocorridos.

O Contratado deve submeter os desenhos para análise através de 3 cópias, valendo esta mesma quantidade para as demais submissões às liberações que vierem ser necessárias.

5.1.1.2. Feita a análise, será devolvida ao Contratado uma das cópias de cada desenho, com uma das indicações: “LIBERADO”, “LIBERADO COM RESTRIÇÕES” e “NÃO LIBERADO”. Desenhos com indicação “NÃO LIBERADO” ou “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, devem se submetidos a uma nova aprovação, após terem sido corrigidos ou complementados. Os Desenhos com a indicação “LIBERADO COM RESTRIÇÕES”, poderão ser usados para a fabricação, desde que o Contratado leve em consideração todas as alterações indicadas nos desenhos pela CELESC e que sejam devidamente complementadas com as informações solicitadas e que estejam de acordo com esta Especificação. Detalhes, quando solicitados, visarão possibilitar o aproveitamento integral dos desenhos pela CELESC D e poderão ser fornecidos, se necessário, em desenho separado.

Terminado o processo de análise dos desenhos, o Contratado deve fornecer à CELESC D, para cada um desses desenhos:

a) duas cópias em papel;

b) duas cópias em mídia eletrônica, padrão AUTOCAD.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos equipamentos, a CELESC deve ser comunicada e caso essas modificações venham a afetar o desenho, todo o processo de liberação dos desenhos, conforme descrito nos itens anteriores deve ser repetido.

Nota:

Devem ser analisados e aprovados desenhos apenas de fornecedores certificados na

CELESC D, conforme E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos.

5.1.2. Direito de Operar Equipamento Insatisfatório

Se a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, durante o período de garantia, mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que ele possa ser retirado de serviço para a correção ou substituição em garantia. Tal ocorrência será notificada ao Contratado, que deve tomar todas as medidas necessárias e arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças (ainda que existam peças sobressalentes disponíveis), ou de unidades completas e, fornecer técnicos especializados para o reparo dos defeitos.

5.1.3. Manuais de Instrução

O contratado deve submeter para liberação, em conjunto com os desenhos, duas vias dos manuais de instrução. Os manuais devem apresentar, pelo menos, os seguintes itens:

a) descrição;

b) transporte, recebimento e armazenagem;

c) instalação;

d) colocação em serviço;

e) manutenção e serviço;

f) desmontagem e montagem;

g) todos os desenhos citados no inciso 5.1.1.

A CELESC D poderá solicitar instruções ou informações adicionais, caso considere as apresentadas insuficientes, ou de qualquer modo insatisfatórias, obrigando-se o Contratado a fornecê-las a contento.

O contratado deve fornecer 5 vias do manual de instruções, devidamente liberado, que devem ser enviadas ao Departamento de Suprimentos / Divisão de Inspeção e Controle de Qualidade - DPSU/DVCQ - Almoxarifado Central da Celesc, Município de Palhoça.

5.1.4. Condições de Serviço

As chaves seccionadoras abrangidas por esta Especificação devem ser adequadas para operar nas condições normais de utilização descritas na NBR IEC 60694.

5.1.5. Acondicionamento e Expedição

O acondicionamento e a preparação para embarque estarão sujeitos à aprovação pelo Inspetor. As seccionadoras devem ser embaladas individualmente para transporte rodoviário, devendo suas embalagens garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

As embalagens devem ser construídas com tábuas de madeira de modo a permitir a carga e descarga por empilhadeiras.

O acondicionamento final deve ser feito de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

Cada embalagem deve ser devidamente marcada com os nomes do Contratado, da CELESC D, com o número e item do Pedido de Compra/contrato, número da nota fiscal, com a identificação do equipamento, com indicações para transporte e içamento e outras julgadas necessárias pela CELESC D. Uma embalagem não poderá conter materiais de itens ou Pedidos de Compra diferentes.

A aprovação do acondicionamento pelo Inspetor não eximirá o Contratado de entregar o equipamento em perfeitas condições de operação nem invalidará nenhuma reclamação feita pela CELESC D, com base em equipamento recebido com defeito ou deficiências. O custo mencionado na proposta deve incluir o do acondicionamento.

5.1.6. Garantia

O Contratado deve garantir que as seccionadoras fornecidas estarão de acordo com as características especificadas ou implícitas nesta Especificação.

O Contratado será responsável por qualquer falha ou defeito que venham a registrar-se no período de 24 meses, a contar da data de recebimento do equipamento, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o equipamento, se necessário, às suas custas.

Se durante o período de garantia o equipamento, ou qualquer componente, apresentar defeito

não revelado anteriormente, a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento mostrar-se insuficiente ou insatisfatório, a CELESC D terá o direito de operá-lo até que possa ser retirado de serviço, para correção ou substituição, em garantia.

5.1.7. Peças Sobressalentes

O proponente deve incluir em sua proposta, em item específico, uma relação com os preços unitários previstos para as peças sobressalentes que sejam por ele recomendadas como necessárias ou convenientes, relacionando também, para cada uma delas, se for o caso, seu código de referência, para facilitar futuras aquisições.

Quando informado explicitamente nos documentos de descrição das características específicas, o proponente considerará como parte do objeto da licitação os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte da análise econômica das propostas.

O contratado deve se comprometer a fornecer, durante 10 anos, a contar da data da entrega, e, dentro do prazo máximo de 2 meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária.

5.1.8. Acessórios Opcionais e Ferramentas Especiais

O proponente deve indicar em sua proposta todo e qualquer acessório opcional ou instrumento de testes, de sua fabricação ou não, porventura recomendados para aperfeiçoar a instalação, a operação e a manutenção das seccionadoras ofertadas, embora não sendo essenciais, inclusive apresentando uma lista com os preços unitários desses dispositivos.

O Proponente deve, ainda, informar explicitamente em sua proposta, se for o caso, sobre a necessidade do uso de ferramentas especiais, essenciais para a instalação, ou a operação ou a manutenção das seccionadoras, apresentado, se for o caso, uma relação com os custos unitários.

Se estiver caracterizada a necessidade de ferramentas especiais, os seus custos devem ser incluídos no fornecimento na base de 1 conjunto de ferramentas se a quantidade de seccionadoras (que delas necessitem) for igual ou inferior a 10 unidades e 2 conjuntos de ferramentas se a quantidade de seccionadoras for superior a 10 unidades.

5.1.9. Extensão do Fornecimento

5.1.9.1. Fazem parte do fornecimento:

a) as seccionadoras relacionadas nos documentos de descrição das Características Específicas e solicitadas através do Pedido de Compra ou contrato, completos com todos os acessórios, ensaiados e testados, prontos para entrar em serviço;

b) as peças sobressalentes, ferramentas especiais, e acessórios opcionais, relacionados no Pedido de Compra ou contrato;

c) os ensaios de tipo, quando solicitados no Pedido de Compra ou contrato;

d) os conectores terminais quando especificados nas Características Específicas;

e) os desenhos, manuais de instrução e informações técnicas de acordo;

f) o acondicionamento e transporte de todas as seccionadoras, acessórios, peças sobressalentes, ferramentas especiais até o local definido pela CELESC D;

g) a supervisão de montagem e comissionamento caso seja requerida pela CELESC D.

5.1.9.2. Não estão incluídos no fornecimento:

a) o fornecimento e montagem de estrutura suporte;

b) a montagem das seccionadoras;

c) a realização de ensaios em campo.

5.2. Características Construtivas

As seccionadoras do mesmo tipo devem ser elétrica e mecanicamente equivalentes, permitindo a intercambiabilidade entre as suas peças de mesma função.

As superfícies galvanizadas em contato com as partes não ferrosas ou outras partes não galvanizadas devem ser protegidas contra a ação galvânica ou eletrolítica.

As partes metálicas devem ter formatos que eliminem áreas ou pontos de alta intensidade de campo eletrostático. Todas as superfícies devem ser lisas, sem projeções ou irregularidades que possam provocar corona.

As lâminas das seccionadoras devem travar-se automaticamente na posição fechada, para impedir sua abertura por motivo de vibrações ou esforços eletromagnéticos, provenientes de curto-circuito. Todas as partes componentes das seccionadoras devem ser projetadas para suportar esforços mecânicos, devido às correntes de curta duração, cujos valores estão especificados no subitem 5.3.

As seccionadoras devem ser projetadas de modo a assegurar sua efetiva operação, de abertura ou fechamento, com ventos de até 130 km/h.

Os pólos das seccionadoras tripolares devem, quando abertos, formar um ângulo de 90(±5)º com a base.

As seccionadoras devem ser projetadas de tal maneira que o contato pleno e a capacidade de corrente sejam assegurados com uma tolerância de 15% no deslocamento do mecanismo de acionamento (7,5% aquém da posição normal de fim de percurso).

No ponto de articulação das lâminas das chaves o material da chapa dobrada deve ser de inox, cobre ou latão, e o parafuso (eixo) deve ser de inox, não podendo ser de rosca total.

Todas as peças em alumínio devem possuir proteção contra corrosão, utilizando-se o processo de anodização ou revestimento com uma camada de estanho. Todas as superfícies a serem pintadas devem obedecer a um dos esquemas de pintura citados em 5.5.

Materiais estanhados devem possuir camada mínima de 8µm e média mínima de 12µm.

5.2.1. Contatos Principais

Os contatos principais, fixos e móveis, das seccionadoras devem ser do tipo ajustável, auto-alinhamento, de alta pressão, com ação de auto-limpeza, de cobre ou alumínio, com prateamento de espessura mínima de 25µm ou incrustação de pastilha de prata com espessura mínima de 200µm.

Os contatos devem ser esmeradamente usinados e projetados de maneira a não sofrerem abrasão ou arranhões na superfície, provocados por efeito de fricção. O efeito de fricção deve ser suficiente para promover a ação de auto-limpeza.

O projeto de contatos deve ser tal que as lâminas das seccionadoras devem travar-se na posição fechada, de tal modo que os esforços magnéticos atuantes durante um curto-circuito não abram o seccionador.

Os grampos dos contatos devem ser de metal anticorrosivo e de elasticidade permanente, de forma a permitir a pressão necessária, com ou sem o auxílio de molas de aço adicionais, entre partes fixas e móveis. Caso sejam utilizadas molas adicionais, estas devem ser providas de sistema que permita o ajuste da pressão de contato.

A área de contato e materiais utilizados devem ser adequados à capacidade de condução de corrente da chave e esta solicitação deve ser mostrada por meio de memória de cálculo, levando-se em consideração a resistência de contato.

O prateamento deve ser aplicado de modo a haver compatibilidade entre as camadas aplicadas no contato e na lâmina, isto é, deve haver diferença de dureza entre os banhos do contato e da lâmina, para que em um deles, neste caso a lâmina, haja deformação no momento da operação e minimize o desgaste da prata dos contatos.

A espessura de prata deve ser medida durante o ensaio de recebimento e, independente do processo escolhido (prateamento ou incrustação de pastilha), o fabricante deve dar uma garantia de 48 meses para o processo de prateamento, estando essa garantia gravada de forma clara na placa de identificação.

O processo de prateamento deve estar de acordo com o descrito a seguir, outros processos que possuam qualidade, no mínimo, igual ao descrito podem ser aceitos, desde que sejam previamente aprovados.

a) a superfície em que a prata será depositada deve ser limpa e não deve conter impurezas em sua superficiais;

b) adicionar à superfície a ser tratada um banho de “pré-prata” de baixa dureza, com grãos extrafinos para melhor ancoragem do depósito de prata;

c) na sequência a superfície a ser tratada é passada para um segundo banho de prata dura, com grãos de dureza controlada e tempo de banho controlado, para atender a espessura especificada;

d) recristalização do depósito de prata amorfo;

e) limpeza e acabamento da superfície tratada;

f) aplicação de aditivo para garantir a proteção da superfície tratada contra oxidação;

g) secagem do componente banhado.

5.2.2. Restritores

As seccionadoras tripolares para tensões igual ou maiores que 69kV, devem possuir restritores de arco de abertura rápida (chifres).

Os restritores poderão ser de cobre duro, aço-cobre ou material equivalente.

5.2.3. Lâminas de Aterramento

As lâminas de aterramento, quando solicitadas, devem ter a capacidade de corrente instantânea e de 1 segundo, e qualidade do material, conforme especificado para as lâminas principais.

Cada lâmina deve ser provida de cordoalha flexível de cobre estanhado, de bitola compatível com sua capacidade de condução de correntes de curto-circuito. Uma das extremidades da cordoalha deve ser firmemente presa à lâmina de aterramento, próximo a sua articulação e, a outra, à base metálica do seccionador.

5.2.4. Terminais

As seccionadoras devem possuir terminais de bronze estanhado ou liga de alumínio estanhado ou anodizado, do tipo barra chata com 2 furos padrão NEMA para corrente até 600A e 4 furos padrão NEMA para correntes superiores a 600A.

A condutividade mínima dos terminais deve ser de 27% IACS para ligas de cobre e 45% IACS para ligas de alumínio.

Os terminais devem ser do tipo rotativo, para possibilitar o alinhamento com os demais equipamentos da subestação. Os terminais devem possibilitar rotação de no mínimo 30º para ambos os lados, mantendo suas características elétricas.

5.2.5. Isoladores

Os isoladores devem ser de porcelana do tipo monocorpo, confeccionados de acordo com o exigido na NBR 11790 e especificação CELESC E-313.0055 – Isoladores Suporte para Subestações.

As características elétricas dos isoladores devem atender o solicitado na Tabela 1, conforme tensão nominal da chave. As características mecânicas dos isoladores devem estar de acordo com os esforços exigidos durante sua operação e solicitações advindas de curto-circuito.

5.2.6. Ferragens

As ferragens devem ser fabricadas em aço galvanizado a fogo conforme 5.2.10 ou em metal resistente à corrosão. O aço deve estar de acordo com a NBR 7007 com grau mínimo MR250 ou NBR NM COPANT 1010 a 1020.

5.2.7. Bases das Seccionadoras

As bases das seccionadoras, de cada coluna isolante, inclusive o pólo de suporte do comando, devem ser estruturalmente rígidas, em vigas de aço galvanizado a fogo conforme 5.2.10, com furos de fixação, de acordo com a norma NEMA SG6 ou com indicação da CELESC D, se for o caso. A base do seccionador deve ser provida de pelo menos dois conectores de aterramento para condutor de cobre de $50mm^2$ a $120mm^2$.

5.2.8. Mancais

Os mancais das colunas de isoladores rotativas e de outras peças móveis devem ser de esferas ou rolamentos cônicos de aço inoxidável, selados para impedir a penetração de umidade e autolubrificáveis.

A apresentação de outros tipos de mancais estará sujeita à aprovação pela CELESC D.

5.2.9. Peças de Fixação

Todos os parafusos, porcas, arruelas, etc. empregados para fixar as partes não ferrosas às partes galvanizadas ou a outras não ferrosas, devem ser de aço inox.

5.2.10. Galvanização

A galvanização de perfis, porcas, arruelas, contra-porcas, calços, chapas, etc. deve ser a quente, conforme a norma NBR 6323, porém a espessura da camada de zinco deve ser de 86µm mínima e, 100µm média mínima.

A aderência, uniformidade e massa por unidade de área de camada de galvanização devem estar de acordo com as normas NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400.

5.2.11. Mecanismo de Acionamento das Lâminas Principais

O tipo de mecanismo de acionamento para as seccionadoras tripolares será definido no Anexo 7.3, podendo ser manual ou motorizado equipado com manivela para comando manual removível.

O mecanismo deve ser constituído de tal forma, que possa ser instalado em qualquer uma das duas extremidades da estrutura suporte da chave, sem alteração da transmissão ou mecanismo. O mecanismo deve permitir o acionamento simultâneo, contínuo e suave das três lâminas.

Indicadores de posição "Aberta" e "Fechada" devem ser colocados nas extremidades inferior das hastes de descida dos mecanismos de acionamento em posição facilmente visível do chão.

A menos que definido, explicitamente, nas características específicas o espaçamento entre fases será o usual do Contratado.

A altura de instalação das seccionadoras está definida no Anexo 7.3. O cubículo do mecanismo motorizado deve ser instalado de tal maneira que os dispositivos de controle e de acionamento se situem a cerca de 1 metro acima do nível do pátio. Tanto nas seccionadoras com acionamento motorizado como naqueles com acionamento manual, principalmente, o dispositivo de manobra deve estar localizado em uma altura adequada, em torno de 1,2 metros acima do nível do pátio.

5.2.12. Mecanismo de Acionamento das Lâminas de Aterramento

As lâminas de aterramento, quando solicitadas, devem ser acionadas manualmente. O mecanismo deve operar independentemente do mecanismo das lâminas principais, com o qual deve ser intertravado mecanicamente. Não serão aceitos intertravamentos do tipo fechaduras ou cadeado de bloqueio.

5.2.13. Acionamento das Seccionadoras Monopolares

As seccionadoras monopolares serão acionadas, utilizando-se varas de manobra e, para tanto, deve ser provido com um olhal para adaptação da vara e ser projetado de tal forma, que a abertura ou o fechamento sejam realizados a partir do encaixe do cabeçote universal da vara de manobra no olhal.

As seccionadoras devem ser providas de gancho apropriado para possibilitar a abertura do seccionador com uma corrente igual à nominal, com auxílio de ferramenta para operação sob carga. Os ganchos e olhais devem suportar 200kgf de tração, sem sofrer deformação.

As chaves monopolares devem ser providas de um dispositivo limitador de curso da lâmina, de modo que a seccionadora na posição aberta possua um ângulo de 90° em relação à base.

5.2.14. Mecanismo de Acionamento Motorizado

Quando for previsto o fornecimento de seccionadoras com mecanismo de acionamento motorizado, os dispositivos de controle devem ser especificados para a tensão nominal de 110Vcc, e devendo operar entre 90 e 140V. Os motores de acionamento devem ser especificados para 110Vcc, e devem operar satisfatoriamente com tensões de + ou – 15% do valor nominal.

5.2.14.1. Além dos acessórios e dispositivos de controle normalmente providos, devem ser também fornecidos os seguintes elementos:

a) duas botoeiras de pressão, contatos instantâneos, sendo uma para fechamento e outra para abertura, e montadas na cabine de controle, acessíveis somente com porta aberta, para controle local do seccionador;

b) uma chave seletora de duas posições, LOCAL-REMOTO, montada na cabine de controle, acessível somente com a porta aberta. A operação do seccionador com utilização de manivela manual deve ser completamente independente da atuação de chave seletora;

c) uma micro chave que corte a alimentação do motor quando a manivela de operação manual for introduzida na posição de acionamento. Será provido um dispositivo de partida do motor, reversível, o qual deve ser equipado com intertravamento mecânico, de modo que os contactores de abertura e de fechamento não possam ser acionados simultaneamente;

d) disjuntores do tipo "caixa moldada" devem ser fornecidos para proteção separada dos

circuitos de alimentação do motor, dos resistores de aquecimento e de controle do seccionador. O disjuntor deve ter capacidade de interrupção de 10kA, simétricos, valor eficaz, a 220VCA ou a 110Vcc, como apropriado;

e) dispositivo elétrico para permitir a conclusão do percurso (abertura ou fechamento) do seccionador independente da vontade do operador, uma vez iniciado o movimento;

f) o circuito de controle deve ser fornecido com chaves fim-de-curso por operação do motor até o seccionador completar o percurso total de abertura ou fechamento, quando deve ser desligada a alimentação do motor e operado o dispositivo de frenagem;

g) o mecanismo motorizado deve possuir meios que interrompam automaticamente o circuito de alimentação do motor do mecanismo durante a operação manual, entretanto, as chaves auxiliares e as chaves limite devem continuar as suas funções.

h) o mecanismo motorizado deve ser tal que, se o motor for eletricamente desconectado do mecanismo, durante a operação manual, seja possível reconectá-lo automaticamente em qualquer ponto do ciclo de operação, pela retirada do dispositivo de acionamento manual;

i) o mecanismo motorizado deve ser tal que, se o seccionador tiver sido aberto manualmente, seja possível fechá-lo eletricamente, e vice-versa.

A montagem dos circuitos de controle deve ser feita com fios de cobre trançados, dimensionados para atender as características do circuito, porém com seção não inferior a 1,5 $mm^2$ e com isolamento para 600V de PVC ou XLPE. As ligações não devem conter derivações nem emendas. Todas as conexões devem ser feitas nos terminais dos dispositivos ou nos blocos de terminais. Circuitos de tensões diferentes devem ser separados por meio de separadores.

Todas as conexões entre os dispositivos ou circuitos do mecanismo de acionamento motorizado e destes com equipamentos ou dispositivos externos, devem ser feitos através de blocos terminais (borneiras). O Contratado deve compor obrigatoriamente as borneiras, conforme desenho CELESC nº 2020D32-89-0065 ou 2020D32-89-0066 (para seccionadoras manuais). Os bornes terminais devem ter capacidade para cabos com bitola de até $10mm^2$.

O mecanismo do comando motorizado deve estar acomodado em cabine adequada, de ferro galvanizado a quente, para instalação ao tempo. Essa cabine metálica deve:

a) ter previsão para fechamento com cadeado, devendo a(s) porta(s) de acesso permitir(em) o movimento de abertura de 180º;

b) possuir dreno no fundo e abertura para ventilação, protegidos por tela fina.

c) ter previsão para ligação dos eletrodutos: 2 x 2 1/2" + 1 x 3/4"; com tampa removível na parte, inferior para fixação no campo;

d) possuir uma resistência de aquecimento blindada com alimentação em 220V, 60 Hz, comandada por termostato;

e) possuir, fixada internamente à sua tampa, uma cópia, envelopada em plástico, do diagrama de fiação do equipamento de proteção e controle do mecanismo. A disposição dos equipamentos dentro das cabines deve ser feita de maneira a facilitar o acesso a qualquer um deles.

O mecanismo de acionamento motorizado deve permitir o acionamento manual alternativo, e nessa situação, a manivela de operação manual deve desengatar o motor elétrica e mecanicamente. Ao ser acionada, a manivela não deve exigir uma força superior a 25kgf aplicada a sua extremidade.

5.2.15. Chaves de Contatos Auxiliares

As seccionadoras tripolares devem ser dotadas de chave(s) de contatos auxiliares, intercambiáveis, com as quantidades de contatos relacionadas nos desenhos da CELESC D 2020D32-89-0065 e 2020D32-89-0066 (seccionadoras com comando manual tripolar).

Os contatos das chaves auxiliares devem ser acionados independentemente da natureza do acionamento do seccionador.

Os contatos auxiliares devem estar no eixo de comando seccionador e devem ser posicionados de forma a permitir fácil verificação e regulagem.

A caixa de proteção da(s) chave(s) de contatos auxiliares deve possuir resistência de aquecimento para preservar o bom estado dos contatos contra a corrosão.

5.2.16. Bloqueio de Intertravamento

As seccionadoras tripolares com comando manual devem ser fornecidas com sistema de bloqueio de acionamento, tipo pino magnético, cujo circuito de alimentação estará intertravado através de contatos auxiliares com outros equipamentos.

A chave tripolar com abertura manual deve possuir travamento eletromecânico que impeça sua abertura ou fechamento quando o disjuntor estiver fechado.

As seccionadoras tripolares com comando motorizado devem ser fornecidas com sistema de bloqueio para o acionamento manual do tipo bobina de intertravamento, impedindo a introdução da manivela e o acionamento elétrico.

Em qualquer situação, o dispositivo de intertravamento deve estar instalado em uma posição adequada em relação ao dispositivo de acionamento, de forma a permitir uma operação confortável para o operador.

5.2.17. Placas de Identificação

5.2.17.1. Uma placa de identificação, permanente, deve ser fixada em cada seccionador. A Placa de Identificação deve ser instalada em posição tal que a torne claramente visível quando o seccionador estiver montado em sua posição normal de funcionamento. As placas devem ser de aço inoxidável e conter pelo menos os seguintes dizeres:

a) seccionador;

b) nome ou sigla do Contratado;

c) local e ano de fabricação;

d) número de série de fabricação;

e) número do pedido de compra ou do contrato;

f) tipo ou número de catálogo do Contratado;

g) tensão nominal e máxima de projeto, em kV;

h) corrente nominal de regime permanente, em Ampéres;

i) nível de básico de impulso, em kV;

j) corrente momentânea, em Ampéres;

k) normas de projeto, fabricação e ensaios;

l) garantia dos contatos de prata;

m) peso total.

5.2.17.2. No caso de seccionador com comando motorizado deve ser prevista outra placa de identificação, também em aço inoxidável, com pelo menos os seguintes dizeres:

a) mecanismo de operação motorizada ou operador motorizado;

b) nome ou sigla do Contratado;

c) local e ano de Fabricação;

d) tipo ou número de catálogo do Contratado;

e) número de Série de fabricação;

f) tensão de alimentação, potência (HP), corrente de partida, corrente nominal e nº de fases do motor;

g) tensão de alimentação e potência consumida (W), para os circuitos de controle

h) tensão de alimentação e potência consumida (W), para o circuito de aquecimento

i) peso do mecanismo

j) número do folheto de instruções.

5.2.18. Esforços Mecânicos

As chaves devem suportar nas suas partes fixadas aos isoladores esforços mecânicos estáticos.

Para as chaves de tensão nominal menores e ou iguais a 36,2 kV, monopolares ou tipolares, devem suportar um esforço de tração (1125 daN), compressão (2250 daN) e flexão (380 daN).

Os isoladores devem suportar um esforço dinâmico de 2 daN x m nos terminais das chaves. Os ensaios devem ser realizados conforme o anexo 7.4.

Para as Chaves de tensão nominal maiores que 36,2 kV, monopolares ou tripolar, devem ser ensaiados e atender as cargas especificadas na NBR IEC 62271-102

## 5.3. Características Elétricas

As seccionadoras devem apresentar as características elétricas da Tabela 1.

**Tabela 1 – Características elétricas**

| **Características x Classe** | 138 kV | 69 kV | 34,5 kV | 25 kV | 15 kV |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensão nominal do sistema (kV) | 138 | 69 | 34,5 | 23,1 | 13,8 |
| Tensão máxima do sistema (kV) | 145 | 72,5 | 38 | 25,8 | 15 |
| Frequência nominal (Hz) | 60 | | | | |
| Corrente nominal (A) | Anexo 7.3 | | | | |
| Altura da montagem, quando aplicável (m) | Anexo 7.3 | | | | |
| Corrente suportável de curta duração<br>- 01 segundo-valor eficaz (kA)<br>- crista (kA) | <br>31,5<br>80 | <br>31,5<br>80 | <br>25<br>62,5 | <br>25<br>62,5 | <br>25<br>62,5 |
| Tensão suportável de impulso atmosférico (valor da crista)<br>- à terra e entre pólos (kV)<br>- entre contatos abertos (kV) | <br>650<br>715 | <br>350<br>385 | <br>200<br>220 | <br>150<br>165 | <br>110<br>125 |
| Distância de escoamento mínima (mm) | 2900 | 1740 | 720 | 530 | 375 |
| Tensão de ensaio a frequência industrial (valor eficaz)<br>- entre terminais e à terra a seco e sob chuva- 01 min. (kV)<br>- entre terminais da chave aberta a seco e sob chuva- 01 min (kV) | <br>275<br>315 | <br>160/140<br>176/154 | <br>95/80<br>105/88 | <br>70/60<br>77/66 | <br>50/45<br>55/50 |

Todas as seccionadoras devem ter capacidade para interromper corrente de pequena intensidade de barramentos da subestação, nos quais podem estar ligados TPs e TCs.

Devem ser atendidos os limites de temperatura previstos na NBR IEC 60694.

## 5.4. Inspeção e Ensaios

Os equipamentos devem ser submetidos à inspeção e ensaios pelo Contratado, às suas custas, na presença do inspetor da CELESC D, de acordo com esta Especificação e com as normas recomendadas. A CELESC D, ou seu representante, se reserva o direito de inspecionar e ensaiar os equipamentos, no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tal, o Contratado deve enviar um cronograma detalhado de fabricação à CELESC D e serem propiciadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados os equipamentos em questão e local de embalagem,

bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar os ensaios.

A aceitação dos equipamentos pela CELESC D, ou seu representante, com base nos ensaios e nos relatórios que os substituam, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecê-los em plena concordância com o Pedido de Compra/contrato e com esta Especificação. Também não invalidará ou comprometerá quaisquer reclamações que a CELESC D ou seu representante venham a fazer, em razão da existência de equipamento defeituoso ou que não atenda o especificado.

A rejeição de qualquer equipamento, em virtude de falhas apresentadas na inspeção ou nos ensaios, ou da sua discordância com o Pedido de Compra/contrato ou com esta Especificação, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade quanto aos prazos de fornecimento ajustados. Se, na opinião da CELESC D, a rejeição tornar impraticável a entrega, pelo Contratado, na data prometida, e a CELESC D julgar que o Contratado será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, à CELESC D reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o Contratado considerado infrator do contrato e sujeito às penalidades aplicáveis. Serão rejeitados os equipamentos que apresentarem valores de ensaio fora das garantias do contrato e das tolerâncias estabelecidas nesta Especificação e nas normas citadas.

5.4.1. <u>Relatório de Ensaios</u>

Deve ser apresentado um relatório completo, em 5 vias, dos ensaios efetuados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas) necessárias a sua perfeita compreensão. Este relatório deve indicar os nomes CELESC D e do Contratado, número do Pedido de Compra ou do contrato e respectivos itens.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do Contratado e pelo inspetor da CELESC D.

5.4.2. <u>Ensaios de Tipo</u>

As seccionadoras a serem fornecidas devem ser submetidas aos ensaios de tipo previstos nas normas NBR IEC62271-102 e NBR IEC 60694.

Os ensaios devem ser realizados por laboratório reconhecido pelo setor elétrico brasileiro e os relatórios emitidos com todas as informações necessárias a uma perfeita compreensão.

Os ensaios de tipo são os listados em 5.4.3 e os seguintes:

a) ensaios dielétricos;

b) tensão aplicada à frequência industrial a seco e sob chuva;

c) medição da resistência dos circuitos;

d) elevação de temperatura;

e) rádio-interferência (RIV);

f) ensaio de corrente suportável de curta-duração e valor de crista da corrente suportável.

g) esforços mecânicos estáticos nos terminais

5.4.3. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento, abaixo relacionados, devem ser executados conforme a NBR IEC62271-102 e a NBR IEC 60694, em todas as seccionadoras ou em amostras de lote, conforme definido no inciso 5.4.4.

a) inspeção visual e dimensional;

b) tensão suportável a freqüência industrial, a seco;

c) resistência ôhmica dos contatos;

d) galvanização;

e) alinhamento dos contatos;

f) acionamento/ensaio de operação;

g) verificação do funcionamento do bloqueio de operação com o sistema "pino magnético";

h) verificação da espessura do inserto de prata (realizado após o ensaio de operação)

i) teste de vedação das caixas dos contatos;

j) teste da pintura (espessura e aderência);

k) verificação da condutividade das ligas;

l) verificação de funcionamento do sistema de contatos auxiliares antes e depois de 50 operações;

m) tensão aplicada no motor e circuitos auxiliares;

n) elevação de temperatura nos contatos;

o) pressão dos contatos;

p) operação em vazio;

q) vedação de caixa do mecanismo;

r) funcionamento do sistema de bloqueio, através de bobina de intertravamento, para o funcionamento manual.

s) esforços mecânicos dinâmico nos isoladores para as chaves até 36,2 kV inclusive, conforme anexo 7.4 alínea b).

Os ensaios das alíneas l até r devem ser realizados no mecanismo de acionamento motorizado e chaves auxiliares

5.4.4. Amostragem e Critério de Aprovação para Ensaios de Recebimento

O número de amostras está definido nos itens referentes a cada ensaio. O critério de aprovação deve observar o estabelecido nos itens e os requisitos da NBR IEC 60694 e NBR IEC 62271-102.

Nas amostragens definidas por 3 peças ou 10% do lote, será permitida uma segunda amostragem, desde que tenha ocorrido apenas uma falha na primeira amostragem. Para ser aprovado na segunda amostragem não deve haver nenhuma falha.

Qualquer peça que tenha apresentado defeito nos ensaios deve ser substituída por uma que atenda todos os requisitos desta Especificação.

5.4.4.1. Inspeção Visual e Dimensional

Deve ser realizado em 100% do lote. As amostras que apresentarem falhas devem ser recusadas.

5.4.4.2. Tensão Suportável a Frequência Industrial, a Seco

Ensaio de tensão suportável a freqüência industrial, a seco deve ser realizado em 1 seccionador de cada tipo e classe de tensão, de acordo com as normas NBR IEC 62271-102 e NBR 6936. Caso a amostra ensaiada não seja aprovada, todo o lote deve ser recusado.

5.4.4.3. Resistência Ôhmica dos Contatos

Deve ser realizado em todos os pólos das seccionadoras a serem fornecidos antes e após a realização do ensaio de 50 operações da chave completamente montada. A resistência medida não deve ultrapassar em 20% o valor medido antes do ensaio de tipo de elevação de temperatura do projeto da chave.

Durante o recebimento deve ser fornecido ao inspetor, para verificação, o relatório do ensaio de tipo de elevação de temperatura da chave.

As amostras que apresentarem falhas devem ser recusadas.

Nota:

O pólo que apresentar maior resistência ôhmica será o escolhido para o ensaio de elevação de temperatura, se o mesmo for contratado.

5.4.4.4. Galvanização

Para verificar a qualidade da galvanização devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) uniformidade de camada de zinco (ensaio de Preece). Deve ser feito em um corpo de prova que deve suportar 6 imersões de um minuto para as partes lisas e 4 imersões de 1 minuto para as partes rosqueadas e arestas vivas. O ensaio deve ser feito de acordo com as prescrições da norma NBR 7400;

b) determinação da espessura da camada de zinco - será feita no próprio seccionador;

c) aderência da camada de zinco - deve ser feito em uma das partes do seccionador, de acordo com a norma NBR 7398;

d) deve ser realizado em uma amostragem mínima de 10% do lote. Se houver 1 ou mais falhas o lote será recusado.

5.4.4.5. Alinhamento dos Contatos

Deve ser realizado em uma amostragem mínima de 10% do lote. Se houver 1 ou mais falhas o lote será recusado.

5.4.4.6. Acionamento/Ensaio de Operação

Deve ser realizado em no mínimo 1 peça para cada classe de tensão. Se a amostra falhar no ensaio o lote será recusado.

5.4.4.7. Verificação da Espessura do Prateamento (realizado após o Ensaio de Operação)

Deve ser medida a espessura de prata dos contatos fixo e móvel em 1 peça para cada classe de tensão. Se a amostra falhar no ensaio, o lote será recusado.

5.4.4.8. Teste de Vedação das Caixas dos Contatos

Deve ser realizado em 3 peças. Se houver 1 ou mais falhas, o lote será recusado.

5.4.4.9. Teste da Pintura (Espessura e Aderência)

Deve ser realizado em uma amostragem mínima de 10% do lote. Se houver 1 ou mais falhas, o lote será recusado.

5.4.4.10. Verificação da Condutividade das Ligas

Deve ser verificada a condutividade especificada em uma amostragem mínima de 10% do lote. Se houver 1 ou mais falhas o lote será recusado.

5.4.4.11. Verificação de Funcionamento do Sistema de Contatos Auxiliares antes e depois de 50 Operações

Deve ser realizado em 3 peças. Se houver 1 ou mais falhas, o lote será recusado.

5.4.4.12. Tensão Aplicada no Motor e Circuitos Auxiliares

Deve ser executado para todos os mecanismos e compreenderá a aplicação de 2000 Vrms durante 1 minuto, 60 Hz, e também de 500Vcc, durante 1 minuto, com MEGGER, entre:

a) os circuitos auxiliares e de comando ligados entre si como um todo, e a terra;

b) se praticável, entre cada parte dos circuitos auxiliares e de comando, que em uso normal podem ser isolados das outras partes ligadas entre si e a terra.

Deve ser executado para todos os motores e compreenderá a aplicação de 2000V, durante 1 minuto, 60 Hz, e também de 500Vcc, durante 1 minuto, com MEGGER.

5.4.4.13. Elevação de Temperatura nos Contatos

Devem ser executados em todos os mecanismos. Caso alguma amostra esteja não conforme, esta deve ser recusada.

5.4.4.14. Pressão dos contatos

Devem ser executados em todos os mecanismos. Caso alguma amostra esteja não conforme, esta deve ser recusada.

5.4.4.15. Operação do Mecanismo em Vazio

Deve ser executado em todos os mecanismos. Caso alguma amostra esteja não conforme, esta deve ser recusada.

5.4.4.16. Vedação de Caixa do Mecanismo

Deve ser executada em uma caixa de cada tipo, com o mecanismo completamente fechado e em sua posição normal de funcionamento (vertical), devendo ser aspergida água sob um ângulo de aproximadamente 45º. Após a aplicação, a tampa da caixa será removida e deve

ser verificado se houve penetração de água para o interior da caixa.

5.4.4.17. Funcionamento do Sistema de Bloqueio através de Bobina de Intertravamento, para o Funcionamento Manual

O funcionamento dos sistemas de bloqueio por pino-magnético, para as chaves tripolares com comando manual, e de acionamento manual através de bobina de intertravamento nas chaves tripolares com comando motorizado, devem ser testados em um mecanismo de acionamento de cada tipo.

5.5. Sistema de Proteção Anticorrosiva para Caixas e Painéis Fabricados em Aço Carbono – Uso Externo

5.5.1. Preparo da Superfície

Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleo e graxa remanescentes do processo de fabricação (caldeiraria).

As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo ao metal branco, padrão Sa 3 (Norma Sueca SIS 05 5900), para remoção de crostas, carepas de laminação, oxidação superficial, escória das soldas, etc.

Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas, através de processo de esmerilhamento, para eliminar-se pontos de baixa espessura de revestimento.

5.5.2. Alternativas de Sistemas de Pintura para Caixas e Painéis de Uso Externo

5.5.2.1. Opção A

I - Uma demão de tinta de fundo, à base de etil silicato de zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura mínima da camada seca de 50 a 60μm.

II - Uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epoxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em zn, espessura da camada seca de 20 a 30μm.

III - Duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada

seca de 110 µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5).

IV - Camada final com espessura mínima de 180µm.

5.5.2.2. Opção B

I - Uma demão de tinta de fundo, à base de epóxi rico em zinco, bicomponente, com 70 a 80% de Zn metálico, espessura da camada seca de 50 a 60µm.

II - Uma demão de tinta intermediária (tie coat) de epoxi poliamida - óxido de ferro, bicomponente, com a função seladora sobre a base epóxi rica em zn, espessura da camada seca de 20 a 30µm.

III - Duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 110µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5).

IV - Camada final com espessura mínima de 180µm.

5.5.2.3. Opção C

I - Uma camada de Zn metálico, aplicada através processo de metalização, espessura da camada de Zn de 40 a 50µm.

II - Uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 20 a 30µm.

III - Duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 120µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5).

IV - Camada final com espessura mínima de 180µm.

5.5.2.4. Opção D

I – Revestimento de Zn, através processo de galvanização eletrolítica, espessura mínima da camada de Zn de 25µm.

II - Uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30µm.

III - Duas demãos de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 140 a 150µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5).

IV - Camada final com espessura mínima de 180µm.

5.5.2.5. <u>Opção E</u>

I – Revestimento de Zn, através processo de galvanização a quente, espessura mínima da camada de Zn de 60µm.

II - Uma demão de tinta a base de epoxi isocianato, bicomponente, com a função de promover aderência sobre a base metálica galvanizada, espessura da camada seca de 15 a 30µm.

III – Uma demão de tinta de acabamento em poliuretano acrílico alifático, brilhante, bicomponente, isento de ácidos graxos e óleos dissolvidos, espessura mínima da camada seca de 105 a 125µm, na cor cinza claro (padrão Munsell N 6,5).

IV - Camada final com espessura mínima de 180µm.

5.5.3. <u>Ensaios</u>

O sistema de proteção anticorrosiva aprovado pela CELESC D (pintura e galvanização), estará sujeito aos seguintes ensaios:

a) aderência (NBR 11003 e NBR 7398);

b) cor (ASTM D224);

c) espessura (NBR 7399);

d) uniformidade do revestimento (NBR 7400);

e) resistência à névoa salina (NBR 8094);

f) resistência a UV acelerado (ASTM G26).

5.5.4. Requisitos Finais

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inox, bronze-silício, etc.) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR 6323.

O grau de aderência do esquema de pintura deve atender à norma brasileira NBR 11003, método A, grau Y1/X1.

Devem ser observadas, rigorosamente, as recomendações do fabricante das tintas utilizadas no que diz respeito ao método de aplicação, intervalo mínimo entre demãos, condições climáticas (umidade relativa do ar ambiente no momento da aplicação, etc.) e tempo máximo para a utilização das tintas bicomponentes.

A CELESC D reserva-se o direito de retirar amostras das tintas adquiridas pelo fabricante, antes e/ou durante a sua aplicação, para comprovação em laboratório das características técnicas especificadas.

## 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

## 7. ANEXOS

7.1 Roteiro de Proposta

7.2 Desenhos CELESC de Referência

7.3 Padronização

7.4 Esforços mecânicos

7.1. Roteiro de Proposta

O Proponente deve preencher esta planilha para cada item de sua proposta.

**PROCESSO DE LICITAÇÃO:**

**ITEM:**

**PROPONENTE:**

**1. MODELO:**

**2. CIRCUITO PRINCIPAL**

2.1. Tensão Nominal ................................................... kV

2.2. Tensão Máxima de Operação ..................................................kV

2.3. Tensão Suportável Nominal de Impulso
Atmosférico (crista)

- a terra e entre os pólos ....................................................kV
- entre os contatos abertos ....................................................kV

2.4. Corrente Nominal ....................................................A

2.5. Corrente Suportável de Curta Duração (1 s) .....................................................kA

**3. COMANDO MOTORIZADO** (se aplicável)

3.1. Potência do Motor .....................................................W

3.2. Tensão de Alimentação do Motor ............................................. V (+/- %)

3.3. Potência Consumida no Circuito de Controle

- de abertura .................................................... W
- de fechamento ......................................................W

3.4. Tempos de Operação

- na abertura ......................................................s
- no fechamento ......................................................s

3.5. Tensão de Alimentação do Circuito
- de abertura .............................................. V (+/- %)
- de fechamento ...............................................V (+/- %)

## 4. ISOLADORES

4.1. Tipo de Coluna: -.............................................................

4.2. Número de Colunas por Pólo .............................................................

4.3. Fabricante .............................................................

## 5. PARTES CONDUTORAS

5.1. Material das Lâminas .............................................................

5.2. Material dos Contatos e Terminais ..............................................................

5.3. Área de contato (contato principal) ..............................................................

5.4. Furação NEMA ..............................................................

## 6. CIRCUITOS AUXILIARES

6.1. Número de Contatos .............................................................

6.2. Capacidade dos Contatos .............................................................

## 7. PESOS, DIMENSÕES e OUTROS

7.1. Peso por Pólo ...................................................... kgf

7.2. Peso do Seccionador Completo ...................................................... kgf

7.3. Distância entre Pólos ....................................................... m

7.4. Esquema de pintura (conforme 5.5.2) ..........................................................

.............................................................

## 8. CATÁLOGOS E DESENHOS DE REFERÊNCIA.

.............................................................
.............................................................

## 7.2. Desenhos CELESC de Referência

| Nº | BORNE | FUNÇÃO | POLARIDADE / CONTATO |
|---|---|---|---|
| 1 | A | ALIMENTAÇÃO VCC MOTOR | + |
| 2 | | | - |
| 3 | | | + |
| 4 | | | - |
| 5 | | ALIMENTAÇÃO VCC CIRCUITO CONTROLE | + |
| 6 | | | - |
| 7 | | | + |
| 8 | | | - |
| 9 | | SAÍDA VCC INTERTRAVAMENTO SINALIZAÇÃO | + |
| 10 | | | - |
| 11 | | | + |
| 12 | | | - |
| 13 | | ENTRADA - INTERTRAVAMENTO | + |
| 14 | | SAÍDA VCC - CONTROLE | |
| 15 | | ENTRADA - ABRIR REMOTO | |
| 16 | | ENTRADA - FECHAR REMOTO | |
| 17 | | RESERVA | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 41 | | ALARME - ATUOU PROTEÇÃO CIRCUITO MOTOR | |
| 42 | | | |
| 43 | | ALARME - ATUOU PROTEÇÃO CIRC. CONTR. (DJ OU RELÉ 27) | |
| 44 | | | |
| 51 | | CONTATOS AUXILIARES – NA – SINALIZAÇÃO | |
| 52 | | | |
| 53 | | CONTATOS AUXILIARES – NA – USO GERAL | |
| 54 | | | |
| 55 | | | |
| 56 | | | |
| 57 | | | |
| 58 | | | |
| 59 | | | |
| 60 | | | |
| 61 | | CONTATOS AUXILIARES – NF – SINALIZAÇÃO | |
| 62 | | | |
| 63 | | CONTATOS AUXILIARES – NF – USO GERAL | |
| 64 | | | |
| 65 | | | |
| 66 | | | |
| 67 | | | |
| 68 | | | |
| 69 | | | |
| 70 | | | |

| B | | FUNÇÃO |
|---|---|---|
| 1 | Ø | ALIMENTAÇÃO VCA AQUECIMENTO / ILUMINAÇÃO |
| 2 | N | |
| 3 | Ø | |
| 4 | N | |

| BORNEIRA | TIPO | MODELO | FABRICANTE |
|---|---|---|---|
| A<br>B | PINO | SAK 16 ou<br>120 LT VV ou<br>VR 1-16 | CONEXEL<br>ENTRELEC<br>SPRECHER |

DIAGRAMA FUNCIONAL BÁSICO

220 VCA — 110 VCC — AQUECIMENTO ILUMINAÇÃO — MOTOR — INTERTRAVAMENTO — COM. MANUAL C/ BLOQ. MAG. — MAN — MOT — ABERTURA — FECHAMENTO — L — R — A — F

NOTA:
1 - PODERÃO SER FORNECIDOS MODELOS SIMILARES DE BORNES, DESDE QUE PREVIAMENTE APROVADOS PELA CELESC.

REFERÊNCIAS E NOTAS

REVISÃO: Nº | DATA | EXEC. POR | VISTO

CELESC — ANTE-PROJETO — OBRA: PADRONIZAÇÃO DE BORNEIRAS — TÍTULO: CHAVE SECIONADORA MOTORIZADA

APROVAÇÃO | PROJ. | COTAS EM ARMARIO | TALA | DESENHO Nº 2020D32-89-0065

ÓRGÃO DPEC/DVPC | DES. CAD ALPHA | ESCALA | DATA ABRIL/89 | DISQUETE | GRUPO PEL | USUARIO | FOLHA 1/1

A3

| | | A |
|---|---|---|
| | BLOQUEIO MAGNÉTICO | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |

| | | B |
|---|---|---|
| F | ALIMENTAÇÃO VCA AQUECIMENTO | 1 |
| N | | 2 |
| F | | 3 |
| N | | 4 |

220 VCA

B-1 -3

AQUECIMENTO

B-2 -4

110 VCC

A-1 -3

BT (BOTOEIRA)

BM (BLOQUEIO MAGNÉTICO)

A-2 -4

ALOJAMENTO DO BLOQUEIO MAGNÉTICO

| | | | | A |
|---|---|---|---|---|
| | NA | SINALIZAÇÃO | CONTATOS AUXILIARES | 1 |
| | | | | 2 |
| | | USO GERAL | | 3 |
| | | | | 4 |
| | | | | 5 |
| | | | | 6 |
| | | | | 7 |
| | | | | 8 |
| | | | | 9 |
| | | | | 10 |
| | NF | SINALIZAÇÃO | | 11 |
| | | | | 12 |
| | | USO GERAL | | 13 |
| | | | | 14 |
| | | | | 15 |
| | | | | 16 |
| | | | | 17 |
| | | | | 18 |
| | | | | 19 |
| | | | | 20 |

ALOJAMENTO DOS CONTATOS AUXILIARES

| BORNEIRA | TIPO | MODELO | FABR. |
|---|---|---|---|
| A<br>B | PINO | UK 10N | PHOENIX |

NOTA: PODERÃO SER FORNECIDOS MODELOS SIMILARES DE BORNES, DESDE QUE PREVIAMENTE APROVADOS PELA CELESC.

| Nº | DATA | EXEC. POR | VISTO |
|---|---|---|---|

REVISÃO

REFERÊNCIAS E NOTAS

A3

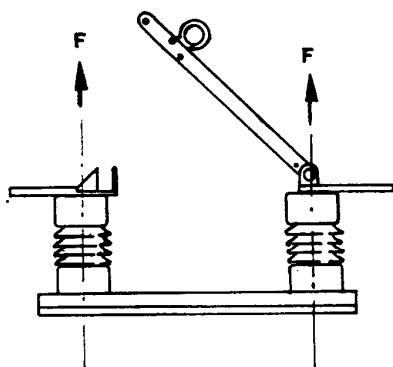
| CELESC | OBRA: PADRONIZAÇÃO DE BORNEIRAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TITULO: CHAVES SECCIONADORAS MANUAIS | | | | | |
| APROVAÇÃO | PROJETO PNL | COTAS EM | REVISÃO | DESENHO Nº 2020D32-89-0066 | |
| ORGÃO DPEC/DVPC | DESENHO ALPHA | ESCALA | DATA ABRIL/89 | GRUPO PEL | USUÁRIO | FOLHA 1 |

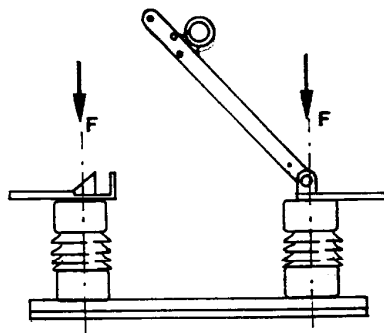
## 7.3. Padronização das Chaves Seccionadoras

| Tensão Nominal (kV) | Tipo | Corrente Nominal (A) | Nível Básico de Impulso (kV) | Corrente de Curto-circuito 1s (kA) | Comando | Montagem | Código CELESC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Monopolar | 600 | 110 | 25 | Manual | Normal | 15667 |
| 15 | Monopolar | 600 | 110 | 25 | Manual | Tanden | 13501 |
| 15 | Monopolar | 1600 | 110 | 25 | Manual | Normal | 13874 |
| 15 | Monopolar | 1600 | 110 | 25 | Manual | Tanden | 15665 |
| 15 | Monopolar | 2000 | 110 | 25 | Manual | Normal | 15666 |
| 15 | Monopolar | 2000 | 110 | 25 | Manual | Tanden | 15664 |
| 25 | Monopolar | 600 | 150 | 25 | Manual | Normal | 15663 |
| 25 | Monopolar | 600 | 150 | 25 | Manual | Tanden | 15662 |
| 25 | Monopolar | 1200 | 150 | 25 | Manual | Normal | 13499 |
| 25 | Monopolar | 1200 | 150 | 25 | Manual | Tanden | 15598 |
| 36,2 | Monopolar | 600 | 200 | 25 | Manual | Normal | 13877 |
| 36,2 | Monopolar | 600 | 200 | 25 | Manual | Tanden | 13878 |
| 36,2 | Monopolar | 800 | 200 | 25 | Manual | Normal | 25764 |
| 36,2 | Monopolar | 800 | 200 | 25 | Manual | Tanden | 25765 |
| 72,5 | Tripolar | 600 | 350 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 4 m | 13498 |
| 72,5 | Tripolar | 600 | 350 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 12 m | 26110 |
| 72,5 | Tripolar | 800 | 350 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 4 m | 32227 |
| 72,5 | Tripolar | 800 | 350 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 12 m | 32228 |
| 145 | Tripolar | 600 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 4 m | 13494 |
| 145 | Tripolar | 600 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 13 m | 13495 |
| 145 | Tripolar | 800 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 4m | 22954 |
| 145 | Tripolar | 800 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 13 m | 22955 |
| 145 | Tripolar | 1200 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 4m | 16214 |
| 145 | Tripolar | 1200 | 650 | 31,5 | Manual | Abertura Central Montagem 13 m | 20335 |

## 7.4. Esforços Mecânicos

a) tração, compressão e flexão - o ensaio deve ser executado com a aplicação dos esforços de tração, compressão e flexão indicados no inciso 5.7.9., aplicados nas ferragens dos isoladores, conforme detalhe de ensaio nas figuras abaixo.
As chaves devem ser consideradas aprovadas se, após os ensaios, não ocorrerem deformações mecânicas ou quebra e trincas nos isoladores, inclusive nos seus pontos de fixação à base.

- Esforços de Tração

OBS: FACA NA POSIÇÃO ABERTA

- Esforços de Compressão

OBS: FACA NA POSIÇÃO ABERTA

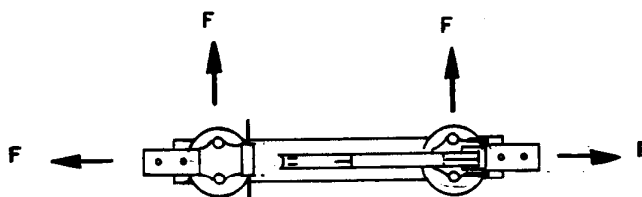
- Esforços de Flexão

OBS: 1 - FACA NA POSIÇÃO ABERTA
2 - A APLICAÇÃO DOS ESFORÇOS NÃO DEVE SER SIMULTÂNEA
3 - OS ESFORÇOS DEVEM SER APLICADOS NOS PONTOS DE ARTICULAÇÃO E DE ENCAIXE DA FACA AO TERMINAL

**Figura 1 – Esforços para ensaio mecânico**

b) resistência do isolador ao impacto - o ensaio de resistência do isolador ao impacto deve ser realizado da seguinte forma:

- prender a base das chaves a uma estrutura fixa; e

- aplicar, perpendicularmente ao eixo dos isoladores, o esforço dinâmico indicado no inciso 5.7.9., nos terminais das chaves, conforme detalhe de ensaio na figura abaixo:

**Figura 2 – Ensaio de resistência do isolador ao impacto**

As chaves devem ser consideradas aprovadas no ensaio se, após o mesmo, os isoladores não apresentarem quaisquer sinais de trincas e/ou ruptura.

$$H = \frac{J}{M.g}$$

Onde:

J (N.m)

M (kg)

g (m/s²)

H (m)